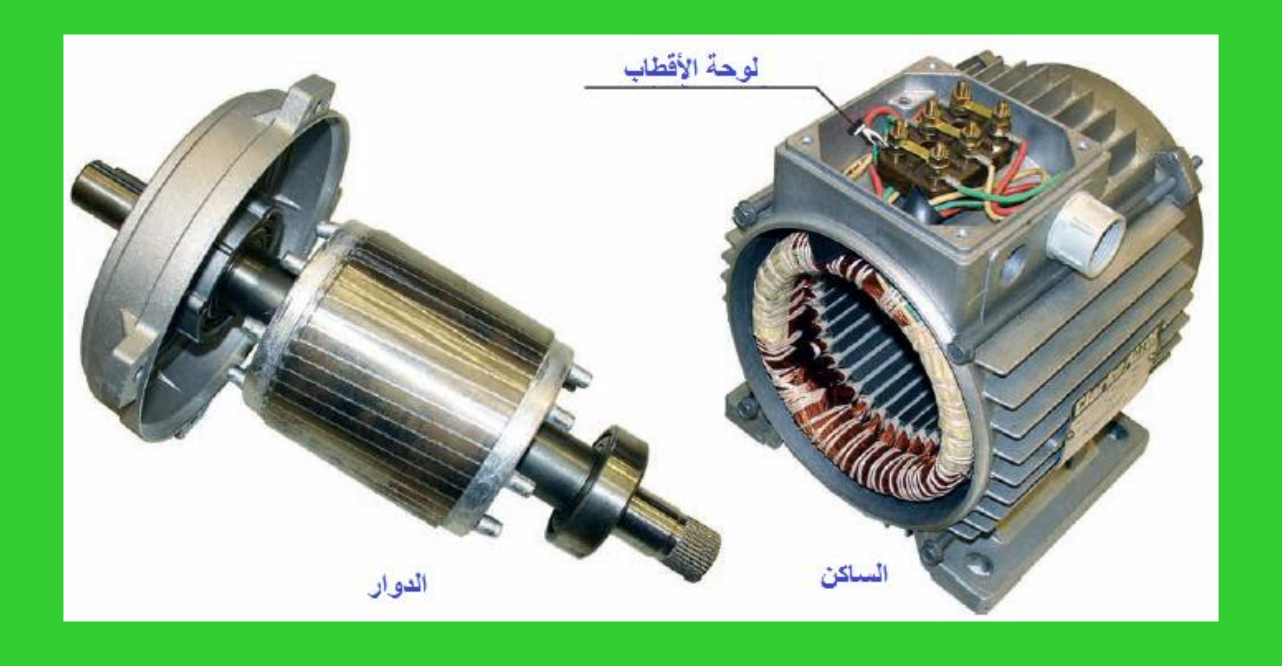
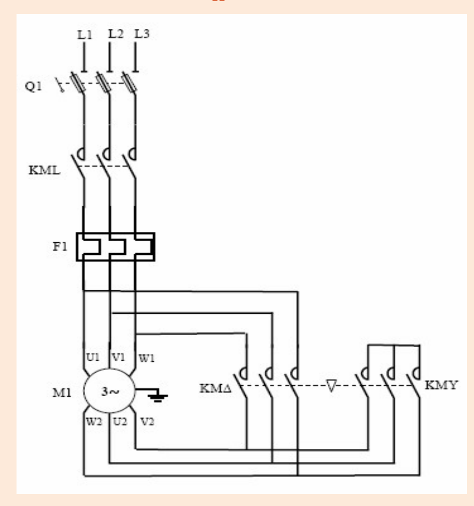


الوحدة التعلمية: وظيفة الاستطاعة

من اعداد الأستاذة: بن تاج فتيحة

التيار المتناوب ثلاثي الطور – وظيفة الاستطاعة
(المحرك اللاتزامني ثلاثي الطور- بنية خط التغذية
لمحرك لاتزامني – المحرك خطوة/خطوة)





fatihatmge@gmail.com

2021-2020

اهداء:

أهدي هذا السند الى:

روح الوالدين الكريمين وادعو لهما بالمغفرة والرحمة.

الى أخوتي وأخواتي من هم سندي في هذه الدنيا.

الى السيد مفتش التربية الوطنية: تريكي عبد الله الذي اعتبره مرجع التكنولوجيا "هندسة كهربائية " لكل الوطن وصاحب العلم النافع حفظه الله وجزاه الله عنا خير ورزقه حجة مبرورة .

الى كل معلم ومتعلم يحب الوصول الى العلم النافع.

الى كل من أحبني في الله محبة خالصة لوجه الله.

أشكر كل من قدم لي علم نافع وابتغى وجه الله في وأعانني في هذه الدنيا ولو بكلمة طيبة.

كلمة:

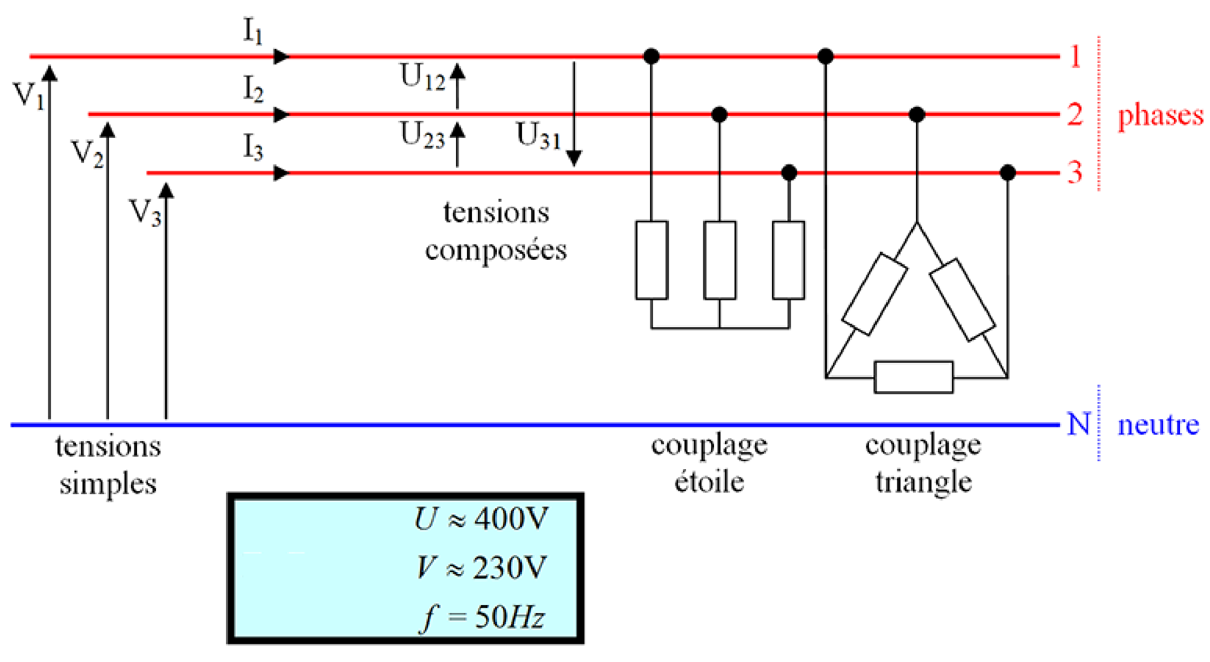
بسم اللّه الرحمن الرحيم، أحمد اللّه على فضله العظيم

و أصلي وأسلم على رسولنا ونبينا محمد عليه الصلاة والسلام

أردت تقديم مساهمتي لتلامذتنا المقبلين على البكالوريا كمساعدة بملخصات جد مختصرة ومراجعة منظمة والوصول الى أعلى معدلات لكن هذا لا يغني على ما يقدمه الاستاذ في الحصة

أرجو ان تستفيدوا من السند.



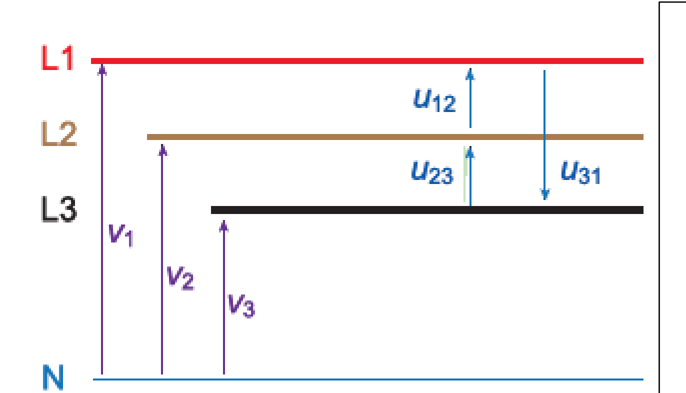


التوترات البسيطة اذا كان لها نفس :

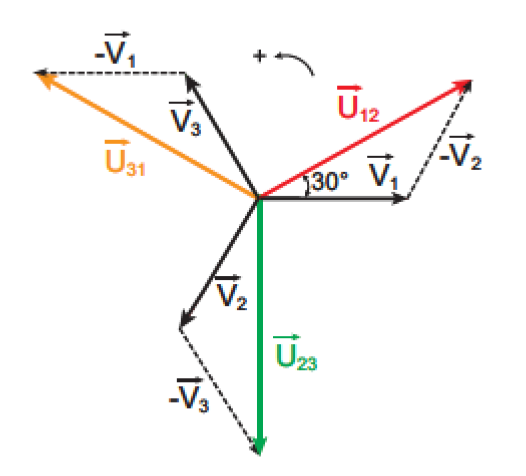
- القيمة المنتجة V
- نفس التواتر (نفس الدور) f
- متطاورة فيما بينها بزاوية $\frac{2\pi}{3}$

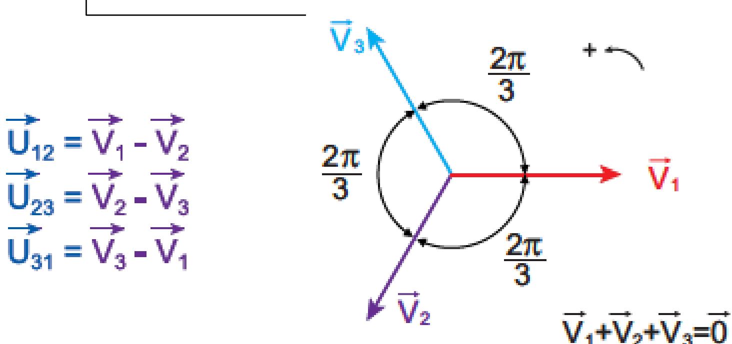
نقول أنها تشكل نظام متوازن

1- تقديم شبكة ثلاثية الطور متزنة :



- كل توتر مأخوذ بين طور و حيادي(V1,V2,V3) يسمى: **توتر بسيط**
- **V=V1=V2=V3**
- كل توتر مأخوذ بين طور ين (U12,U23,U31)يسمى: **توتر مركب.**
- **U=U12=U23=U31**
- **العلاقة بين التوتر البسيط والمركب $U=\sqrt{3}.V$**





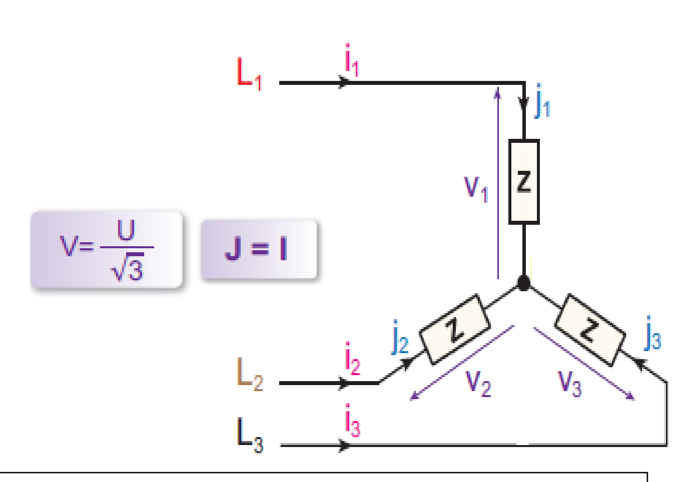
2- الأخذات ثلاثية الطـــور :

* - تعاريف : - حمولة (اخذة) ثلاثية الطور متزنة هي مجموعة مستقبلات مكونة من 3 عناصر متماثلة (نفس الممانعة **Z=Z1=Z2=Z3** ، نفس التطاور ($\varphi=\varphi_1=\varphi_2=\varphi_3$)

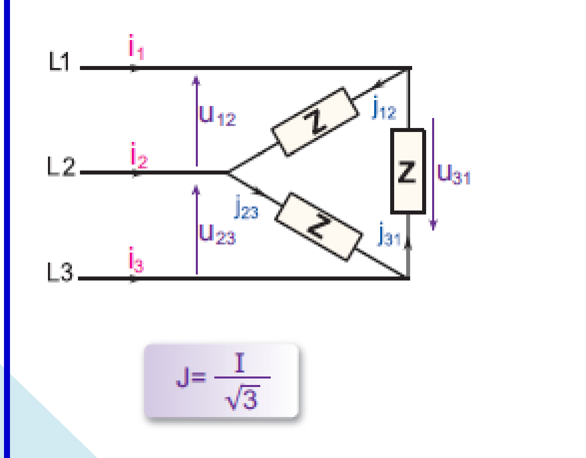
- تسمى التيارات المارة في المستقبل : **التيارات في الطور(أو البسيطة)** ، و يرمز لها **(j)**
- تسمى التيارات المارة في نواقل خط التغذية : **التيارات في الخط (أو المركبة)** ، و يرمز لها **(i)**

يمكن ربط المستقبلات (اخذات) بطريقتين مختلفتين :

1-2 اقران نجمي:



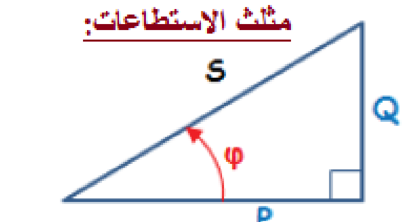
2-2 اقران مثلثي



- لم يتم تمثيل الناقل الحيادي في الربط النجمي لأنه يمكن الاستغناء عنه في النظام المتوازن.
- في الربط المثلثي لايوجد حيادي وبالتالي لاوجود للتوتر البسيط V.

3الاستطاعة في ثلاثي الطور:

مثلث الاستطاعات:

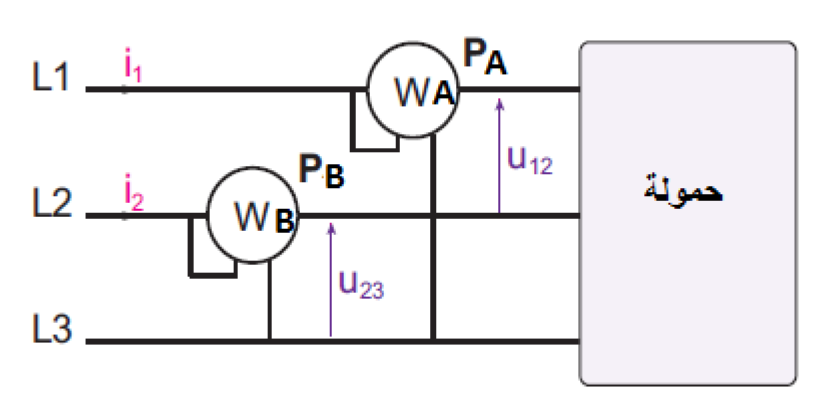


الاستطاعة الفعالة	$P = \sqrt{3}.U.I.cos\varphi$
الاستطاعة الردية (الارتكاسية)	$Q = \sqrt{3}.U.I.sin\varphi$
الاستطاعة الظاهرية	$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{3}.U.I$

قياس الاستطاعة في ثلاثي الطور :

في حالة الربط النجمي يمكن استعمال واطمتر واحد مركب بين احد الاطوار و الحيادي ثم نضرب النتيجة في ثلاث لكن هذه الطريقة غير صالحة في المثلثي لعدم توفر الحيادي .اذن نستعمل طريقة الواطمترين مهما كان الربط

التركيب : كل واطمتر يركب بين طورين



$$P = P_A + P_B$$

$$Q = \sqrt{3}.(P_A - P_B)$$

الرفع من عامل الاستطاعة(cosφ):

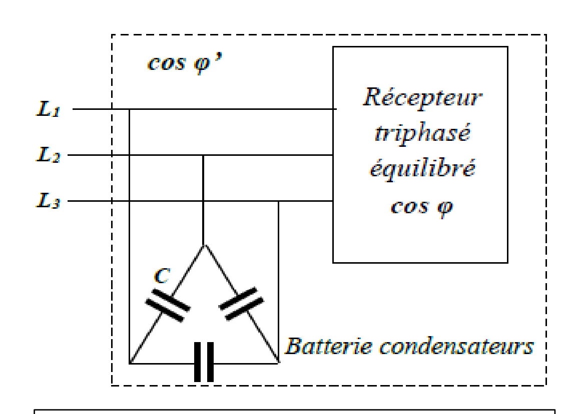
ان رفع عامل الاستطاعة يعني تعويض الاستطاعة الارتكاسية المستهلكة و هذا يؤدي الى تخفيض التيار في النواقل و بالتالي تقليل الضياع فكلما كان cosφ اقرب من الواحد كلما كان ذلك اقتصاديا .

لرفع عامل الاستطاعة في ثلاثي الطور نضيف 3 مكثفات مقرونة مثلثيا على النحو التالي:



$$C_\Delta = \frac{P(\tan\varphi - \tan\varphi')}{3\omega U^2}$$

- حيث: ω=2πf
- φ هو فرق الطور قبل وضع المكثفات
- φ' هو فرق الطور بعد وضع المكثفات



نستعمل الربط المثلثي للمكثفات لأنه يمنح استطاعة ارتكاسية أكبر بـ 3 مرات من الاستطاعة الممنوحة عند استعمال الربط النجمي.




انشطة التيار
المتناوب ثلاثي الطور

نشاط01: بكالوريا 2017 الموضوع الثاني

- **شبكة التغذية**:

تم قياس الاستطاعة التي توفرها الشبكة بطريقة الواطمترين فكانت النتائج:

$P_B=P_2=340W$, $P_A=P_1=1200W$

س1: احسب الاستطاعات (الفعالة P ، الارتكاسية (الردية) Q ، الظاهرية S).

س2: أوجد عامل الاستطاعة COSφ

س3: ماذا تقترح لرفع عامل الاستطاعة ؟

نشاط02: بكالوريا 2017 استثنائية الموضوع الأول

- **لوحة التسخين (R)**:تحتوي على 3 مقاومات تسخين متماثلة كل مقاومة تحمل الخصائص التالية:
0.5KW , 380V علما أن شبكة التغذية : **220/380V , 50Hz**

س1: كيف تقرن مقاومات التسخين مع الشبكة ؟ برر اجابتك.

س2: أحسب شدة التيار J المارة في كل مقاومة.

س3: أوجد شدة التيار I في خط تغذية المقاومات.

نشاط03: بكالوريا 2020 الموضوع الأول

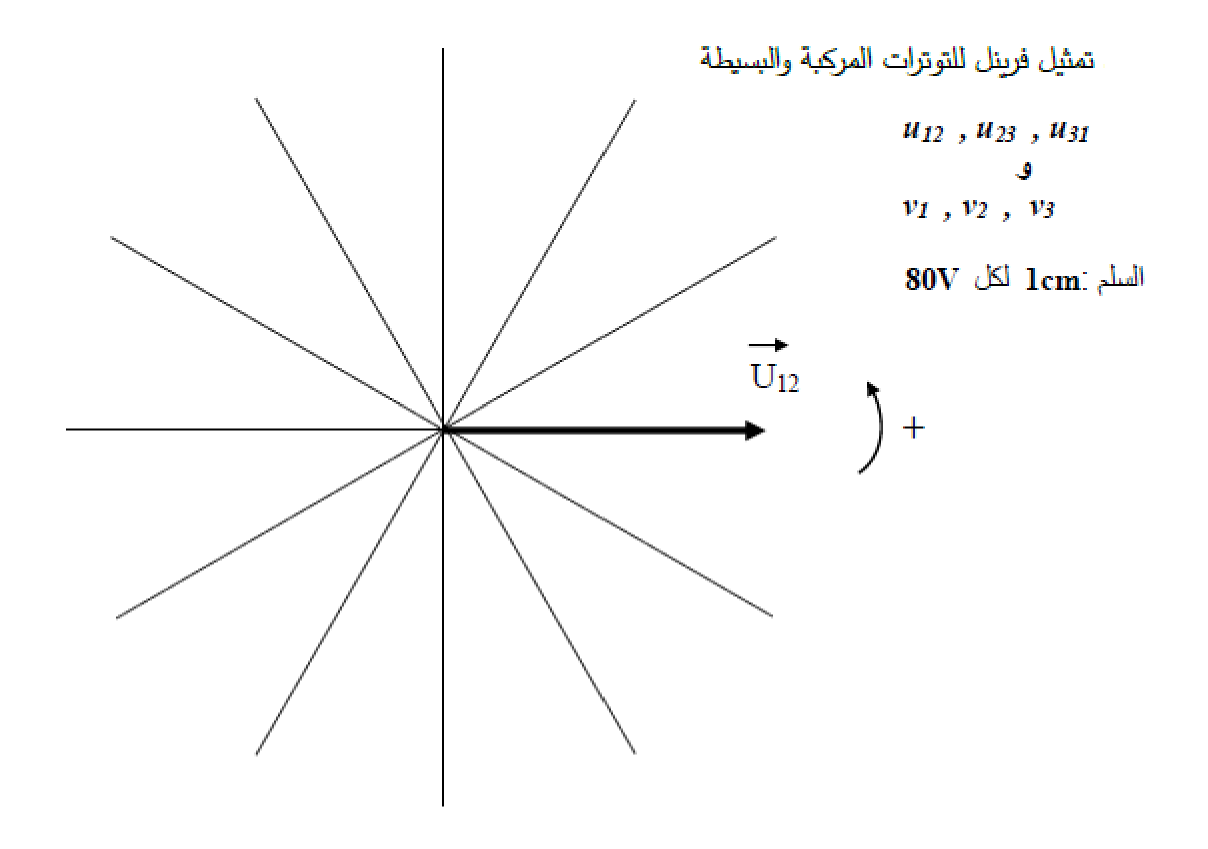
- التغذية الكهربائية ثلاثية الأطوار: 3x400V , 50 Hz

س1: أكمل رسم تمثيل فرينل للتوترات البسيطة والتوترات المركبة على وثيقة الاجابة.

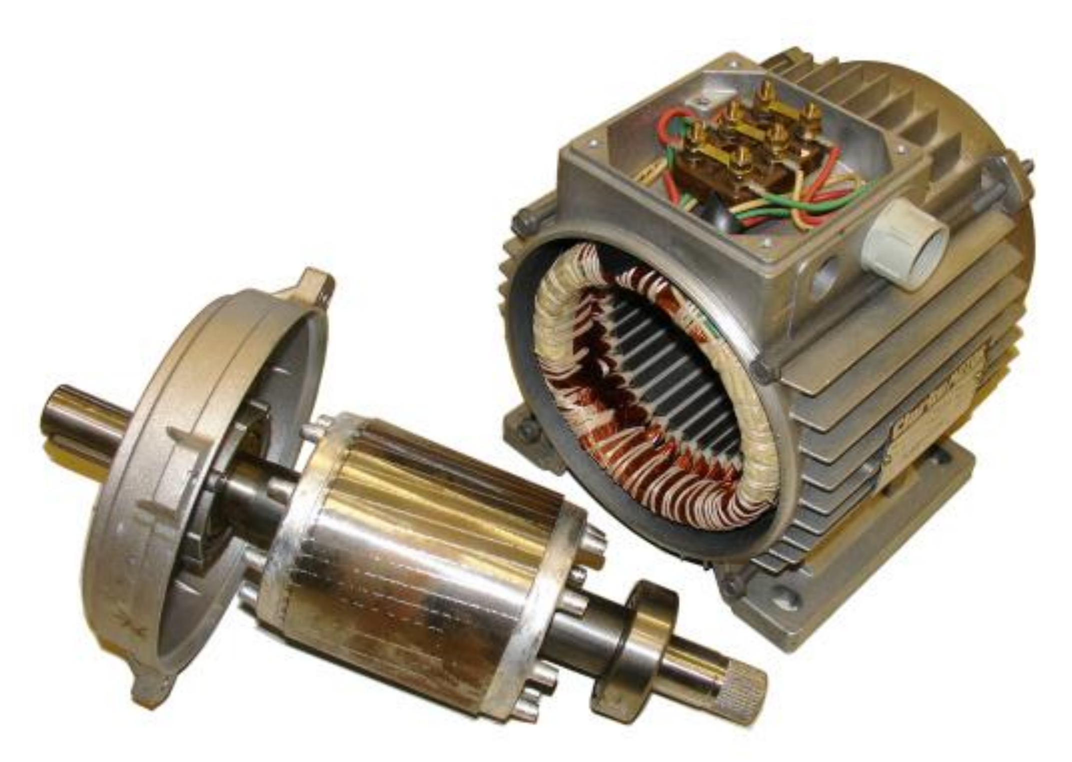
توفر شبكة التغذية ثلاثية الأطوار للمنشأة ، التي يعتبر النظام جزء منها استطاعة فعالة P=20KW في كامل الحمولة.

س2: احسب الاستطاعة الردية (الارتكاسية) Q للمنشأة علما أن عامل استطاعتها $\cos\alpha_1=0.76$ واستنتج الاستطاعة الظاهرية S.

تعطى: $\cos\alpha_1=0.76$; $tg\alpha_1=0.85$




ملخص المحرك
اللاتزامني ثلاثي الطور



1-التكوين :

يتكون المحرك اللاتزامني ثلاثي الطور, من جزئين احدهما ثابت، و الاخر دوار.

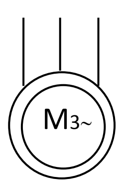
- الجزء الثابت – stator - عبارة عن اسطوانة مجوفة يحتوي سطحها الداخلي على مجاري وضعت فيها 3 وشائع بطريقة نظامية مكونة بذلك مجموعة من الاقطاب المغناطيسية .(تغذى الوشائع من شبكة 3 الطور)

- الجزء الدوار – Rotor - و هو نوعين :

أ- دوار ذو قفص سنجاب : Cage d'écureuil يتكون من قضبان ناقلة، غالبا من الأومنيوم، نهاياتهم مربوطة بحلقة فنقول أن الدوار مقصور،. يستعمل في المحركات ذات استطاعة صغيرة.

ب/ دوار ذو حلقات a bagues : يتكون من وشائع موضوعة داخل مجاري و موصولة بحلقات على المحور تسمى خواتم ، فنقول انه. ملفوف : يستعمل في المحركات ذات الاستطاعة الكبيرة

2-الرمز :



3-مبدأ التشغيل : عند وضع 3 وشائع على زوايا 120° فإنها تولد مجال مغناطيسي دوار ، عند وضع قرص معدني في مركز هذه الوشائع فانه يدور لكن بسرعة اقل من سرعة المجال المغناطيسي و هذا مبدأ المحرك اللاتزامني .

- **سرعة التزامن(سرعة المجال الدوار):**

$$n_s = \frac{60.f}{P}[tr/mn]$$

حيث : f تردد(تواتر)الشبكة: [Hz]   P: عدد ازواج الاقطاب

n_s en (tr/min)	P	عدد الأقطاب
3000	1	2 قطب (ثنائي الأقطاب)
1500	2	4 أقطاب(رباعي الأقطاب)
1000	3	6أقطاب (سداسي الأقطاب)
750	4	8 أقطاب (ثماني الأقطاب)

- **سرعة المحرك(سرعة الدوار):** $n < n_s$
- **الانزلاق:**

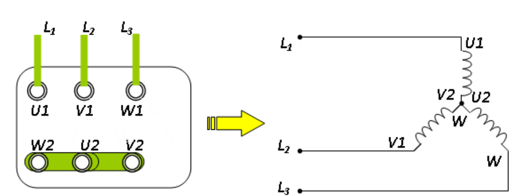
$$g = \frac{n_s - n}{n_s}$$

4- اقران لفات الساكن:

- **الاقران النجمي:**

✓ اذا كان **التوتر المركب للشبكة(U)** يساوي التوتر **الأعلى** للمحرك يكون **الاقران** **نجمي**

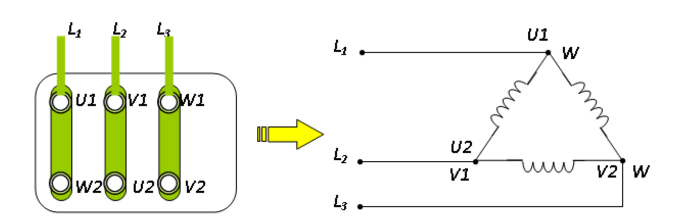
الوشائع الثلاثة لها نقطة **مشتركة** (W2,U2,V2) ثم تربط الاطراف(U1,V1,W1) **بالأطوار الثلاث للتغذية** (L1,L2,L3)



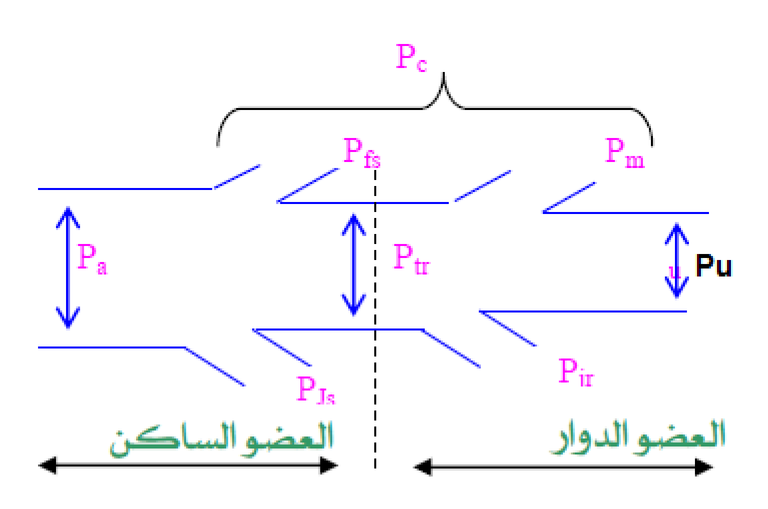
- **الاقران المثلثي:**

✓ اذا كان **التوتر المركب للشبكة(U)** يساوي التوتر **الادنى** للمحرك يكون الاقران **مثلثي.**

تربط اللفات الثلاثة على **التسلسل** مشكلة **مثلثا** ثم توصل الاطوار **برؤوس المثلث**



5- الحصيلة الطاقوية: بالواط (Watt)



- **الاستطاعة الممتصة:**

$$P_a = \sqrt{3}\, U.I.\cos\varphi$$

$$P_a = P_A + P_B$$ (طريقة الواطمترين)

- الضياعات في الساكن:

❖ الضياع في النحاس(ضياع جول)(Pjs) هناك حالتين :

1. في حالة اعطاء مقاومة لف واحد: في الربط النجمي : $P_{js} = 3r.I^2$
2. في حالة اعطاء مقاومة لف واحد: في الربط المثلثي: $P_{js} = r.I^2$

➢ في حالة اعطاء المقاومة المقاسة بين طورين للساكن : كيفما كان الربط نجمي او مثلثي فان:

$$P_{js} = \frac{3}{2}R.I^2$$

❖ الضياع في الحديد (Pfs): يحسب من تجربة الفراغ.

- الاستطاعة المنقولة:

$$P_{tr} = P_a - P_{js} - P_{fs}$$

$$P_{tr} = T_{em}.\Omega_s$$

❖ العزم الكهرومغناطيسي(عزم المحرك):

$$T_{em} = \frac{P_{tr}.60}{2\pi.n_s}$$

الوحدات: Ω[rd/s] , ns[tr/mn] , Ptr[W] , Tem[Nm]

- الضياعات في الدوار:

❖ ضياع جول(الضياع في النحاس):

$$P_{jr} = g.P_{tr}$$

❖ الضياع الميكانيكي (Pm): يحسب من تجربة الفراغ

الاستطاعة المفيدة: Pu= Pa-(Pjs+Pfs+Pjr+Pm)

- المردود:

$$\eta = \frac{P_u}{P_a}$$

- العزم المفيد: يعطى بالعلاقة:

$$T_u = \frac{P_u}{\Omega'} = \frac{P_u.60}{2\,\pi.n}$$

ملاحظة:

المجموع P_m+P_{fs} يسمى الضياع الثابت ويرمزله P_c وهي تقريبا الاستطاعة المقاسة في حالة فراغ P_0

$P_0 \approx P_c = P_{fs} + P_m$ وهذا عند اهمال ضياعات جول في الفراغ P_{js0}

6- هيكلة خط تغذية المحرك :

L_1 L_2 L_3

شبكة تغذية ثلاثية الطور

↓

العزل

↓

الحماية من الدارات القصيرة

← قاطع عازل حامل منصهرات (Q)

↓

التحكم

(إقلاع يدوي، ألي، شبه آلي، تدريجي، تغيير السرعة)

← ملامس كهرومغناطيسي (KM)

↓

الحماية من الزيادة في الحمولة

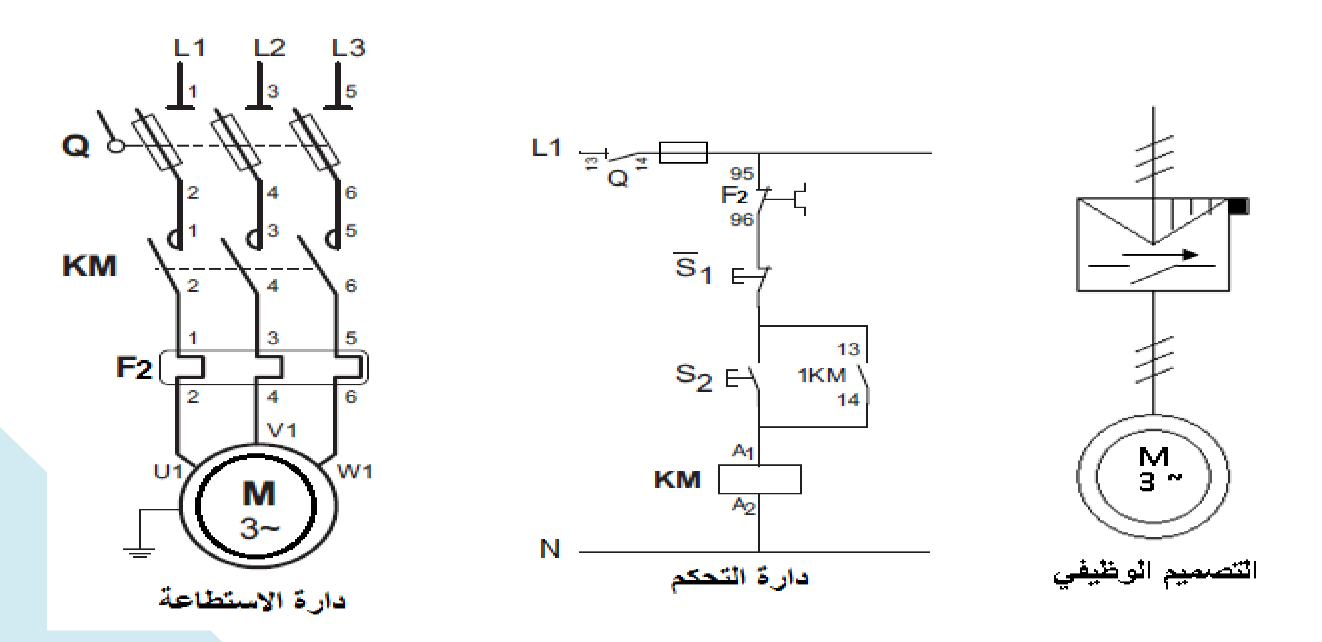
← مرحل حراري (F)

↓

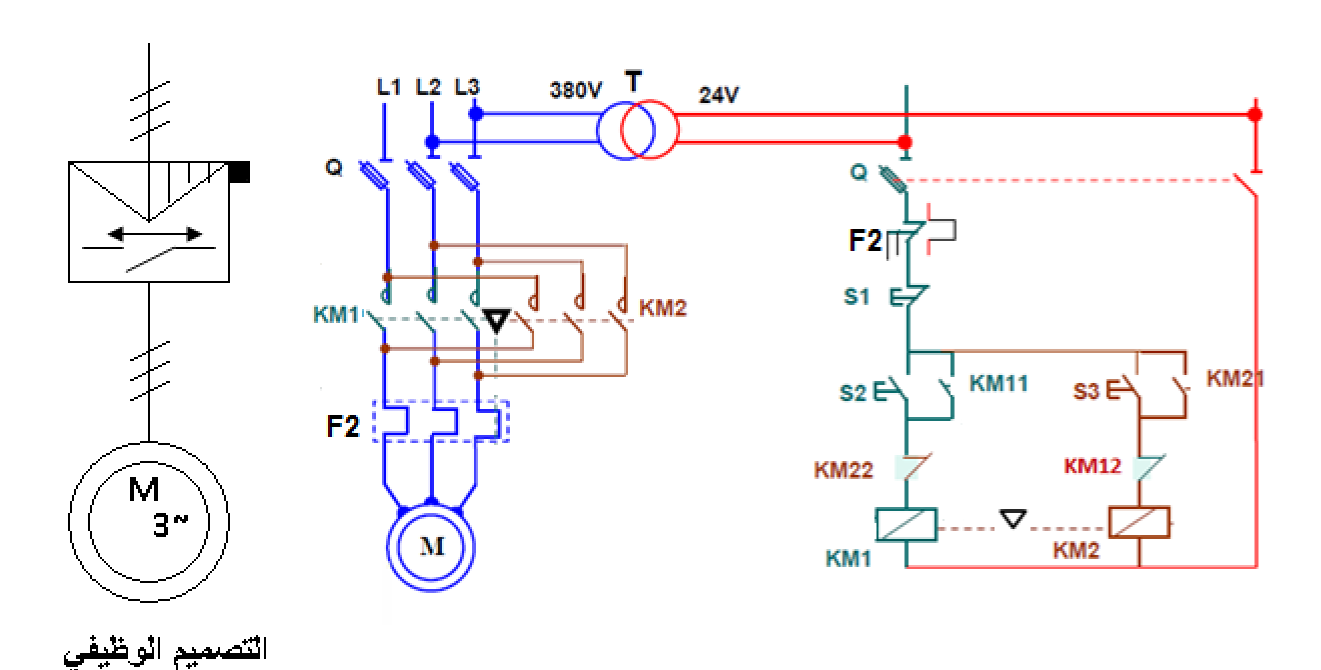
محرك لاتزامني ثلاثي الطور

7- طرق اقلاع المحرك اللاتزامني ثلاثي الطور:

1.7 - اقلاع مباشر ذو اتجاه واحد للدوران:

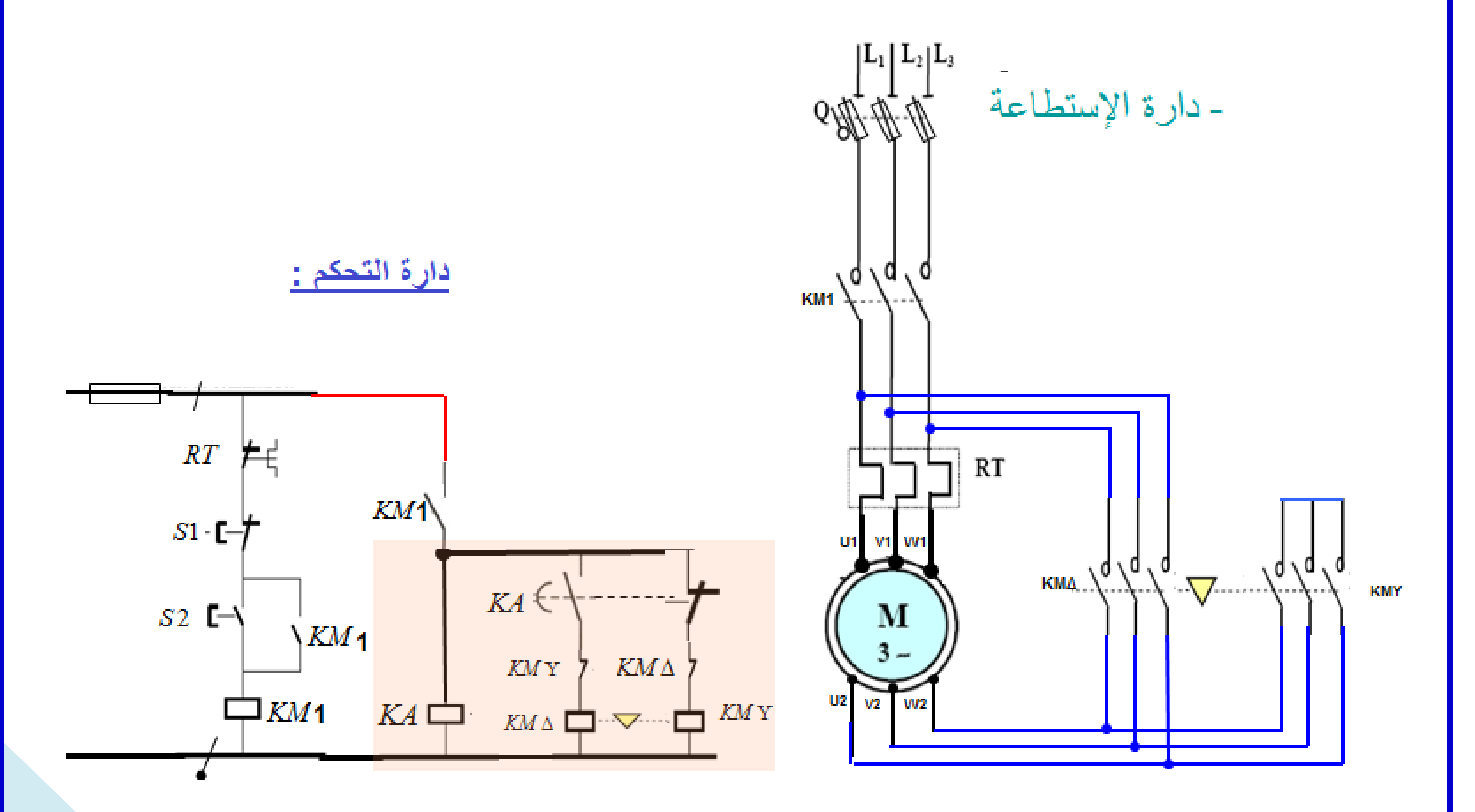


2.7 اقلاع مباشر ذو اتجاهين للدوران:



التصميم الوظيفي

3.7 اقلاع نجمي مثلثي اتجاه واحد للدوران




انشطة المحرك اللاتزامني ثلاثي الطور

ملحوظة: تؤخذ شبكة التغذية في جميع الانشطة 220V/380V , 50Hz

نشاط04: بكالوريا 2008 الموضوع الأول

دارة المحرك M2:اعتمادا على مواصفات المحرك في جدول الاختيارات التكنولوجية

3~ , 220/380V , 1.8KW , 4.3A , 1410tr/mn , cos φ=0.8

اقلاع مباشر ، اتجاه واحد للدوران.

المطلوب: - ماهوالاقران المناسب للمحرك؟

- احسب عدد اقطابه.
- احسب الاستطاعة الممتصة ثم مردود هذا المحرك.

نشاط05: بكالوريا 2008 الموضوع الثاني

- مستعينا بخصائص المحرك M التالية: Pu=5950W , cosφ=0.8 , η=85%

وجدول اختيار المرحلات الحرارية

اختيار المرحل الحراري F2

Réglage In	type
9..........13A	LR2-D1316
12..........18A	LR2-D1321
17..........25A	LR2-D1322

المطلوب:-احسب شدة التيار الممتصة من طرف المحرك.

- اختر المرحل الحراري المناسب لحماية هذا المحرك.

نشاط06: بكالوريا 2009 الموضوع الاول

المحرك M2 له الخصائص التالية: لامتزامن ثلاثي الطور

220V/380V , 50Hz , 5A , 1440tr/mn , cos φ=0.85

علما ان الضياعات الثابتة متساوية $P_f=P_{mec}=60W$ والمقاومة المقاسة بين طورين للساكن r =2.5Ω

س1: في الشبكة 3x380V , 50Hz ، كيف يتم اقران هذا المحرك؟

س2:ارسم تصميم دارة الاستطاعة لهذا المحرك علما ان اقلاعه يكون مباشرا

ـعند التشغيل الاسمي لهذا المحرك:

احسب:- الانزلاق وعدد الاقطاب

-الاستطاعة الممتصة

-الضياعات بفعل جول

-الاستطاعة المفيدة والعزم المفيد.

نشاط07: بكالوريا 2010 الموضوع الاول

M1: محرك لامتزامن ثلاثي الطور ذو اقلاع مباشر واتجاه واحد للدوران

- ارسم دارة الاستطاعة للمحرك M1

- خصائص المحرك اللامتزامن M1:

3~ , 220/380V , 50Hz , 1.8KW , 4.3A , 1410tr/mn , cosφ=0.8

المطلوب: -هل يمكن اقلاع المحرك بأسلوب الاقلاع نجمي –مثلثي ؟ علل.

-احسب العزم المفيد

نشاط08: بكالوريا 2010 الموضوع الثاني

في التشغيل الاسمي لمحرك المازج M2:(استعمل المعلومات المعطاة في صفحة الاختيار التكنولوجي للأجهزة: محرك لا تزامني ثلاثي الطور – دوار مقصور

380/660V , 50Hz , 2.2KW , 1440tr/mn , cosφ=0.8 ، رباعي الاقطاب

يتميز المحرك M2 بالمواصفات المذكورة في جدول المنفذات، وقد تم اختياره حسب وثيقة الصانع التالية:

وثيقة الصانع : TELEMECANIQUE

PUISSANCES NORMALISEES		COURANTS							
		triphasé 50-60 Hz						mono	continu
kW	ch	220 V	380 V	415 V	440 V	500 V	660 V	220 V	220 V
0,37	0,5	1,8	1,03			1	0,6	3,12	2,26
0,55	0,75	2,75	1,6			1,21	0,9	4,76	3,31
0,75	1	3,5	2	2	1,68	1,5	1,1	6,01	4,29
1,1	1,5	4,4	2,6	2,5	2,37	2	1,5	7,6	6,35
1,5	2	6	3,5	3,5	3,06	2,6	2	10,4	8,25
2,2	3	8,7	5	5	4,42	3,8	2,8	15,1	12,3
3	4	11,5	6,6	6,5	5,77	5	3,8	20	16,2
4	5,5	14,5	8,5			6,5	4,9	25,1	21,6
5,5	7,5	20	11,5	11	10,4	9	6,6	34,6	29,2
7,5	10	27	15,5	14	13,7	12	8,9	46,8	39,4
10	13,5	35	20			15	11,5	60	52
11	15	39	22	21	20,1	17	12,7	68	57
15	20	52	30	28	26,5	23	17,3	90	76
18,5	25	64	37	35	32,8	28,5	21,3	111	94

المطلوب: ماهو نوع اقران المحرك؟

احسب:- قيمة الانزلاق ، - المردود

نشاط 09: بكالوريا 2011 الموضوع الاول

دراسة محرك الخلاط M2: المحرك يحمل الخصائص التالية:

$\eta=0.80$ (المردود) , $\cos\varphi=0.85$, $P_U=736W$, $n=1425tr/mn$, $U=220V/380V$

المقاومة المقاسة بين طورين $R=1.85\Omega$

-ماهو نوع اقران المحرك؟ علل

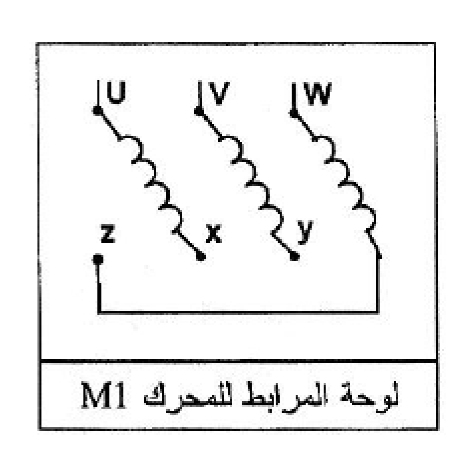
-اوجد عدد اقطاب المحرك ثم استنتج الانزلاق

احسب:-الاستطاعة الممتصة من طرف المحرك واستنتج شدة التيار في الخط.

-الضياع بمفعول جول في الساكن.

-الاستطاعة المرسلة (المنقولة) علما ان الضياعان الثابتان متساويان ومجموعهما يساوي 128W ، استنتج الضياعات بمفعول جول في الدوار.

نشاط 10: بكالوريا 2012 الموضوع الاول



س1:انقل رسم المرابط للمحرك M1 على ورقة اجابتك وبين نوع الاقران، علل؟

س2: احسب التيار المستهلك وسرعة دوران المحرك M1

M1 محرك لاتزامني ثلاثي الطور 220V/380V , 50Hz

اقلاع مباشر اتجاه واحد للدوران

(عدد ازواج الاقطاب) $P=1$, $g=1.5\%$(الانزلاق) , $\eta=75\%$, $PU=1200W$, $\cos\varphi=0.6$

نشاط 11 : بكالوريا 2013 الموضوع الثاني: شبكة التغذية:~3x380V ; 50Hz

محرك سكين الطحن M

M:محرك لاتزامني3~ ، اقلاع مباشر اتجاه واحد للدوران، 220/380V ;50Hz ;0,5Kw ;0,5A

1425tr/mn ; cosφ=0,8

س1:مانوع الاقران المناسب للمحرك على الشبكة؟ علل اجابتك

س2: فسر المقادير المسجلة من لوحة مواصفات المحرك.

نشاط12 : بكالوريا 2014 الموضوع الاول

وظيفة الاستطاعة :دراسة المحرك M1 : مستعينا بالوثائق التقنية للصانع:

لوحة مواصفات المحرك اللاتزامني ثلاثي الطور M_1 وجدول اختيار أجهزة الحماية والتحكم.

Zone de réglage du relais مجال ضبط المرحل الحراري	Fusible الفاصمة aM	contacteur LC1,LP1 الملامس الكهرومغناطيسي	مرجع المرحل الحراري	Masse الكتلة
A	A			Kg
1,6 – 2,5	4	D09-D32	LR2D13 07	0,165
2,5 - 4	6	D09-D32	LR2D13 08	0,165
4 - 6	8	D09-D32	LR2D1310	0,165
5,5 - 8	12	D09-D32	LR2D13 12	0,165

V	HZ	tr/mn	KW	cosφ	A
Δ220 Y380	50	935	1,1	0,78	4,5 2,6

س1:أ-كيف تقرن لفات ساكن المحرك على شبكة التغذية؟ علل اجابتك.

ب-عيّن المرحل الحراري المناسب لحماية المحرك.

نشاط13: بكالوريا 2014 الموضوع الثاني

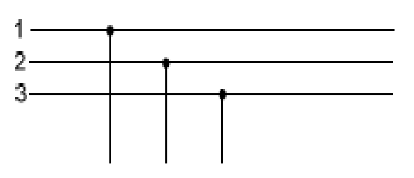
نظام ثلاثي الطور: فسر المقادير الكهربائية لشبكة التغذية ثلاثية الطور: 220/380V , 50Hz

وظيفة الاستطاعة:

س1: لوحة الاستعلامات للمحرك Mt تحمل الخصائص التالية:

220/380V , 50Hz , 960tr/mn , 1,5KW , 3,5A , cosφ=0,84

ج 1-1/ دارة الاستطاعة للمحرك Mt:

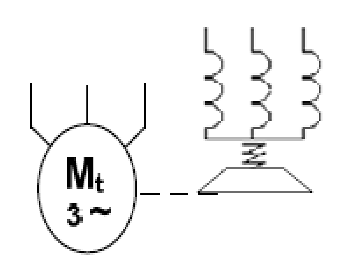


1-1/اكمل شكل دارة الاستطاعة على ورقة الاجابة.

1-2/احسب الانزلاق وعدد الاقطاب

1-3/احسب الاستطاعة الممتصة ، الارتكاسية (المفاعلة).

1-4/احسب المردود والعزم المفيد.



نشاط14: بكالوريا 2015 الموضوع الثاني

- المحرك **M4**:
- نقرأ على لوحة المعلومات للمحرك **M4** الخصائص التالية:

MOTEUR ASYNCHRONE - NFC 51-111 NOV.79

kW	1,5	cosφ	0,78	ΔV	220	A	6,65
		rd^{t}%	76	λY	380	A	3,84
tr/min	1440	isol^{t}classe		amb^{ce}°C	40		
Hz	50	ph	3	S.^{ce}	S1		

1. فسر المعلومات المنسوخة على اللوحة.
2. ماهو الاقران المناسب للفات الساكن على الشبكة؟ علل اجابتك.

عند التشغيل الاسمي اذا علمت أن مقاومة لفات الساكن المقاسة بين طورين Ra=5Ω والضياع في حديد الساكن P_{fs}=160W **احسب**:

3. الانزلاق.
4. الاستطاعة الفعالة الممتصة من طرف المحرك.
5. العزم المفيد الاسمي.
6. الضياع بفعل جول في الساكن (P_{js}) ، والاستطاعة المنقولة للدوار (Ptr) ، والضياع بفعل جول في الدوار (P_{jr}) ، والضياع الميكانيكي (P_m).

- المحرك M1:محرك لاتزامني ثلاثي الطور بدوار مقصور 220/380V,50Hz اقلاع مباشر مزود بمكبح بغياب التيار.

7. ارسم دارة الاستطاعة لهذا المحرك.

نشاط15: بكالوريا 2016 الموضوع الثاني

- **المحرك M_2**:

هو عبارة عن محرك لاتزامني ثلاثي الطور ذو اتجاهين للدوران يحمل الخصائص التالية:

220V/380V ; 50Hz ; cosφ=0,86 ; 725tr/mn ; 9,3A ، مقاومة لف واحد من الساكن 0,15Ω

س1 اوجد عدد أزواج الأقطاب والانزلاق.

س2 احسب الاستطاعة الممتصة.

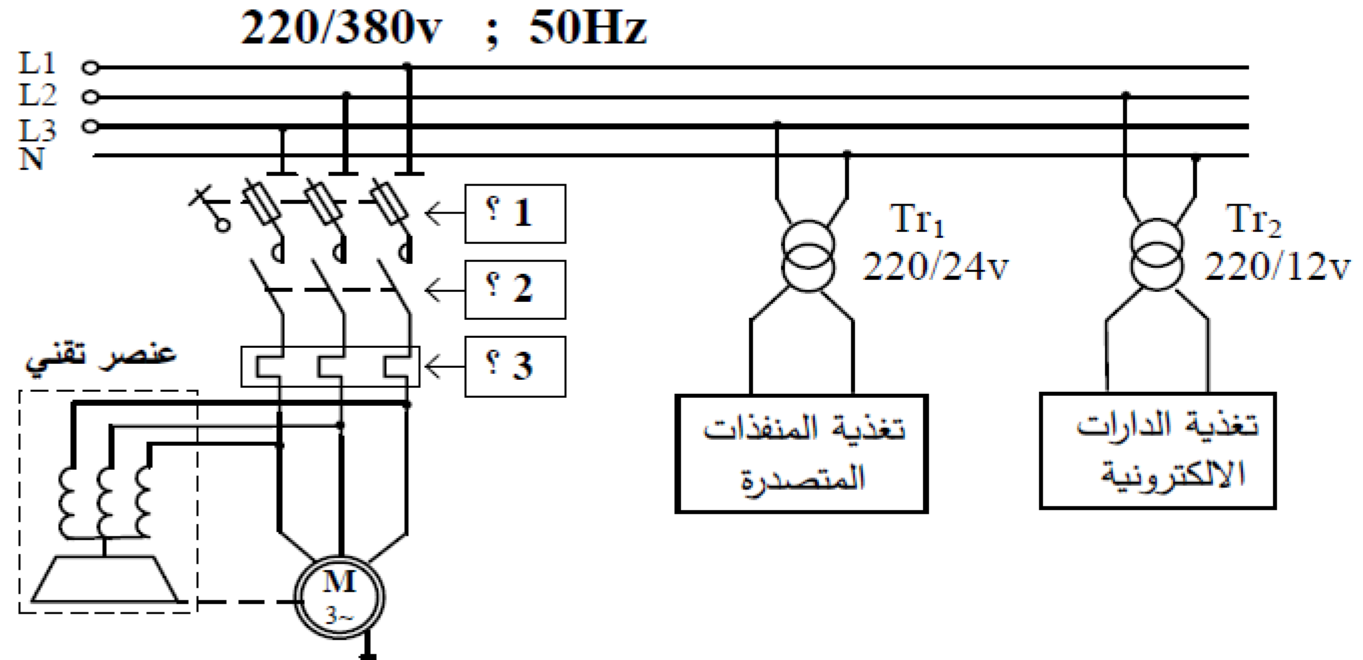
س3 احسب الضياعات بمفعول جول في الساكن وفي الدوار. علما أن الضياعات في حديد الساكن والضياعات الميكانيكية متساوية وقيمة كل منها 30W.

س4 استنتج العزم المفيد والمردود.

س5 ارسم دارة الاستطاعة للمحرك **M_2**.

نشاط16: بكالوريا 2017 الموضوع الاول

- خط التغذية:



– دارة الاستطاعة للمحرك M:

س1: اذكر أسماء العناصر الثلاثة (1؟) ، (2؟) ، (3؟) المهيكلة لخط تغذية المحرك .

س2: حدد نوع الاقلاع ؟ ما وظيفة العنصر التقني؟

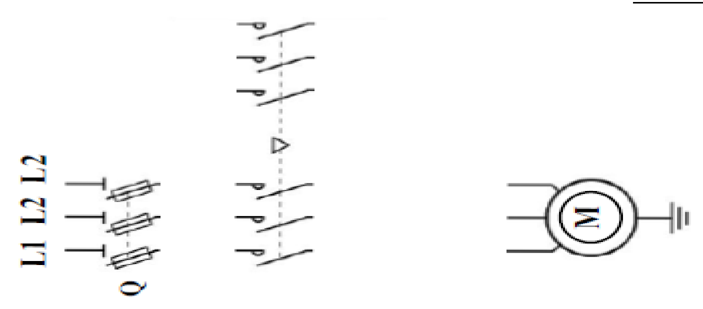
نشاط17: الدورة الاستثنائية بكالوريا 2017 الموضوع الأول : شبكة التغذية:220/380V ; 50Hz

- دراسة المحرك M: محرك لاتزامني 3~ ، 1 ,5KW ، 220/380V ذو اتجاهين للدوران اقلاع مباشر

س1: أكمل دارة الاستطاعة لهذا المحرك على وثيقة الاجابة.

س2: احسب الانزلاق g وعدد أقطاب المحرك 2P ، اذاكان العزم المفيد مقدر ب: Cu=10N.m

دارة الاستطاعة للمحرّك M:



نشاط18: (بكالوريا 2018 الموضوع الأول):

- **المحرك M**: بسبب خلل في المحرك استلزم استبداله، من أجل ذلك تم أخذ الخصائص الكهربائية من لوحته الاشهارية : 220V/380V , η=70% , 0.55KW

باستعمال الوثيقة 3:

وثيقة3: مستخرج من وثائق الصانع للمحركات اللاتزامنية ثلاثية الطور:



(extrait catalogue LEROY SOMER)

IP 55 - 50 Hz - Classe F - 230 V Δ / 400 V Y - S1

Type	Puissance nominale à 50 Hz	Vitesse nominale	Couple nominal	Intensité nominale	Facteur de puissance	Rendement	Courant démarrage / Courant nominal	Masse
	P_N kW	N_N min⁻¹	C_N N.m	$I_{N(400V)}$ A	Cos φ	η %	I_D/I_N	IM B3 kg
LS 56 L	0.09	1400	0.6	0.39	0.6	65	3.2	4
LS 63 M	0.12	1380	0.8	0.44	0.7	60	3.2	4.8
LS 63 M²	0.12	1370	0.8	0.44	0.77	56	3	4.8
LS 63 M	0.18	1390	1.2	0.64	0.65	62	3.7	5
LS 63 M²	0.18	1410	1.2	0.62	0.75	63	3.7	5
LS 63 M	0.25	1380	1.6	0.85	0.65	65	4	5.1
LS 63 M²	0.25	1390	1.6	0.85	0.65	65	4	5.1
LS 71 L	0.25	1425	1.7	0.8	0.65	69	4.8	6.4
LS 71 L	0.37	1420	2.5	1.06	0.7	72	4.9	7.3
LS 71 L	0.55	1400	3.8	1.62	0.7	70	4.8	8.3
LS 80 L	0.55	1400	3.8	1.6	0.74	67	4.4	8.2
LS 80 L	0.75	1400	5.1	2.01	0.77	70	4.6	9.3
LS 90 L	0.9	1425	6	2.44	0.73	73	6.0	10.9

س1: عين نوع المحرك المناسب؟

س2: استخرج المقادير الاسمية: سرعة الدوران، معامل الاستطاعة، النسبة بين التيار الممتص وتيار الاقلاع

س3: أحسب في التشغيل الاسمي الاستطاعة الممتصة وتيار الاقلاع.

نشاط19: (بكالوريا 2019 الموضوع الأول):

- **محرك البساط M:1** محرك لاتزامني ثلاثي الطور 220/380V- 50Hz اقلاع مباشر وكبح بغياب التيار.
- ➢ **شبكة التغذية ثلاثية الطور**: 3x380V , 50Hz

س1: أ- أذكر كيف تقرن لفات المحرك M.

ب- ارسم دارة استطاعة هذا المحرك.

نشاط20: (بكالوريا 2019 الموضوع الثاني):

- **دارة الاستطاعة للمحرك M2**:

لدينا 3 محركات تحمل الخصائص التالية: 127/220V-50Hz , 220/380V-50Hz ,380/660V-50 Hz

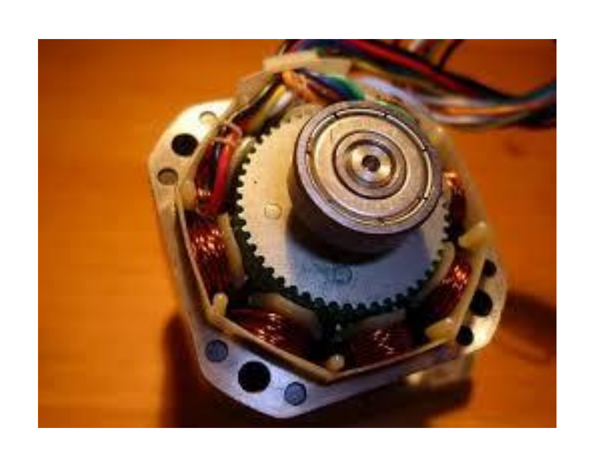
س1: أختر المحرك المناسب من أجل اقلاع نجمي- مثلثي ، مع التعليل.

اذا كان للمحرك المستعمل عدد اقطاب 2P=4 وانزلاق g=4%

س2: احسب سرعة الدوران n للمحرك.

س3: أحسب الضياع بمفعول جول في الدوار Pjr اذا كانت الاستطاعة المنقولة الى الدوار Ptr=3415W .


ملخص المحرك
خطوة - خطوة







1– طرح إشكالية :

لديك هوائي مقعر موجه الى القمر الصناعي نايل سات الموجود في الوضعية 7° غربا و اردت ان تدير الهوائي الى القمر الصناعي هوت بارد (hotbird) الموجود في الوضعية 13° شرقا ، ماذا يلزمك لتقوم بهذه العملية بكل دقة .

//- الحل : نستعمل محرك يدور بزاوية محددة عند تغذيته و هو مايسمى بالمحرك خطوة – خطوة ،

2- التقديـــم :

المحرك خطوة/ خطوة هو نظام كهرومغناطيسي يقوم بتحويل الأوامر التي يتلقاها

(**نبضات**) إلي عدد من **الخطوات** المكافئة.

3- الاستعمالات : نظرا لدقته المحرك خطوة-خطوة مستعمل في :

- الطابعات ، الإنسان الألي ، الألات المقلمية الرقمية،..............

4- مختلف أنواع المحركــــات خ/خ :

يوجد ثلاثة أنواع : - المحرك ذو مغناطيس دائم

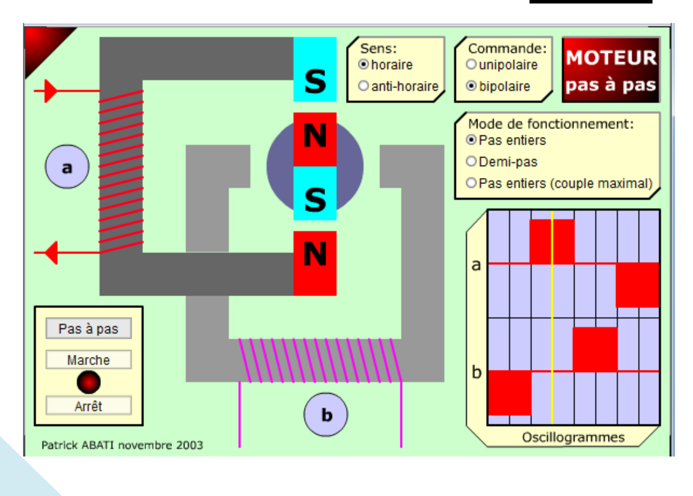
- المحرك ذو مقاومة مغناطيسية متغيرة.
- المحرك الهجين.

4-1 ـ المحرك ذو مغناطيس دائـــــم :

العضو الدوار لهذا المحرك عبارة عن مغناطيس ، عند تغذية وشائع الساكن بطريقة نظامية يدور الدوار بحيث يقابل في كل مرة الوشيعة المغذاة ، حسب طريقة تغذية وشائع الساكن (التي تسمى ايضا الأطوار) نحصل على نوعين من هذا المحرك ، و هما :

أ- محرك ذو مغناطيس دائم احادي القطبية : تقسم الوشيعة الى قسمين (نقطة وسطية) و نغذي في كل مرة قسم واحد من الوشيعة أي ان كل طرف للوشيعة يوصل دائما مع نفس قطب التغذية و منه التسمية أحادي القطبية **(الشكل1)**

ب- محرك ذو مغناطيس دائم ثنائي القطبية : يوصل إحدى طرفي الوشيعة بالموجب ثم في المرحلة الموالية يوصل نفس الطرف بالسالب، و منه التسمية ثنائي القطبية **(الشكل2).**



الشكل 2

الشكل 1

المقادير المميزة للمحرك خطوة-خطوة ذو مغناطيس دائم:

- **عدد أزواج أقطاب الدوار:** يرمز له بـ p .
- **عدد أطوار الساكن:** الطور هو لف أو نصف لف(في حالة ملف بنقطة وسطية) يرمز له بـ m .
- **نوع القطبية (نوع المحرك):** يعرف بالمعامل k_1 .
  $k_1=1$: محرك أحادي القطبية.
  $k_1=2$: محرك ثنائي القطبية.
- **نوع التبديل (التشغيل):** يعرف بالمعامل k_2 .
  $k_2=1$: تشغيل متناظر (خطوة كاملة) (تغذية نفس العدد من الوشائع في كل خطوة خلال دورة).
  $k_2=2$: تشغيل غير متناظر (نصف خطوة)بين خطوتين متتاليتين لا نستعمل نفس عدد الأطوار المغذاة (تغذية وشيعة ثم وشيعتين ثم وشيعة و هكذا).
- **عدد الوضعيات (عدد الخطوات في الدورة):** $N_{p/t}=k_1\times k_2\times p\times m$
- **الخطوة الزاوية:** $\alpha_p=\frac{360}{N_{p/t}}\quad(°)$ $\qquad$ $\alpha_p=\frac{2\pi}{N_{p/t}}\quad(rad)$

مقادير مميزة أخرى:

سرعة المحرك(عدد الدورات في الثانية): $n=\frac{f}{N_{p/t}}$ $\qquad$ العزم المحرك: $T_u=\frac{P_u}{2.\pi.n}$

حيث: f تواتر نبضات التغذية، P_u الاستطاعة المفيدة.

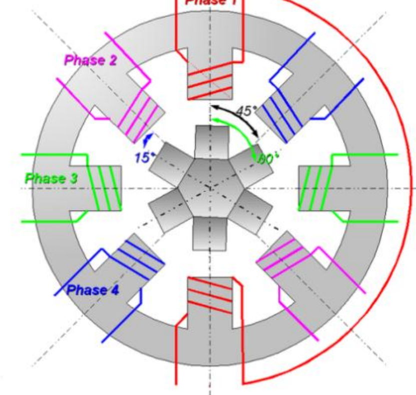
4-2- المحرك خ/خ ذو مقاومة مغناطيسية متغيرة:

- **مبدأ التشغيل و المميزات :**

في هذا النوع العضو الدوار غير ممغنط و يحتوي على عدد من الاسنان Nr يختلف عن عدد الاقطاب في الساكن Ns

عند تغذية أطوار الساكن فإن الدوار يدور بحيث تصبح المقاومة المغناطيسية أصغر ما يمكن (ثغرة بين أسنان الساكن و أسنان الدوار أصغر ما يمكن)

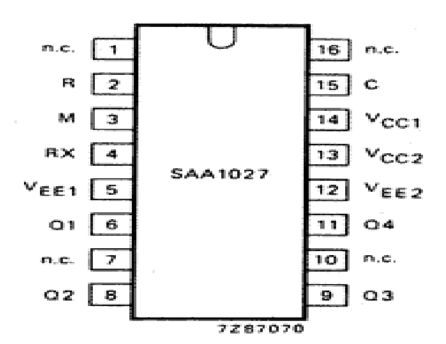
- عدد أطوار الساكن: m=3
- عدد أسنان الـــــدوار: d=6
- عدد الوضعيات في الدورة : Np/tr =m.d=6.3=18
- الخطوة الزاويـــــــــة: Np=360/18=20°

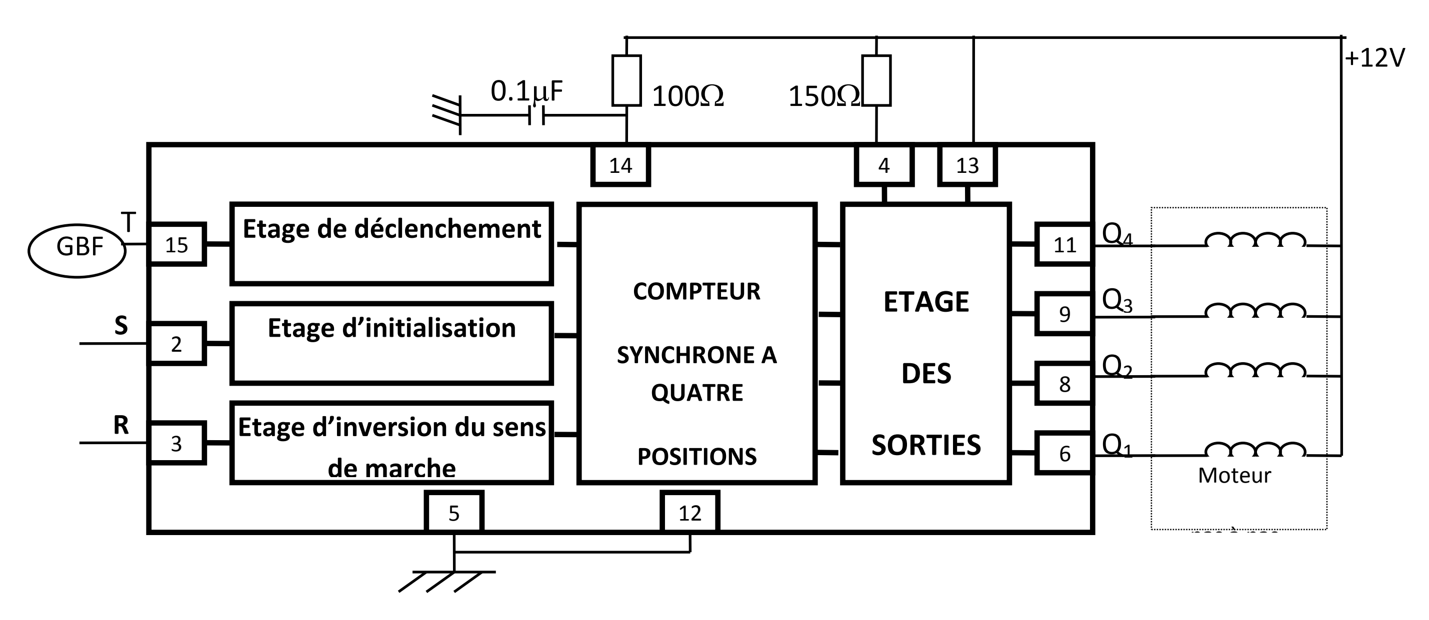


6-التحكم في المحرك خطوة -خطوة:

يتم التحكم في المحرك خطوة -خطوة باستعمال أنظمة إلكترونية مثل سجلات الإزاحة والدارات المندمجة.

التحكم باستعمال الدارة المندمجة SAA1027 .





الملحق: وثائق الصانع لدارة التّحكم(SAA1027) في المحرّك خ/خ:

SAA1027 Stepper Motor Drive Circuit

Functional Description

Count input C (pin 15)
The outputs change state after each L to H signal trasition at the count input.

Mode input M (pin 3)
With the mode input the sequence of output signals, and hence the direction of the stepping motor, can be chosen, as shown in the following table.

Counting sequence	M = L				M = H			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
0	L	H	L	H	L	H	L	H
1	H	L	L	H	L	H	H	L
2	H	L	H	L	H	L	H	L
3	L	H	H	L	H	L	L	H
0	L	H	L	H	L	H	L	H

Reset input (pin 2)
A LOW level at the R input resets the counter to zero. The outputs take on the levels shown in the upper and lower line of the table above.
If this facility is not used the R input should be connected to the supply.

Outputs Q1 to Q4 (pins 6, 8, 9, and 11)
The circuit has open-collector outputs. To prevent damage by an overshooting output voltage

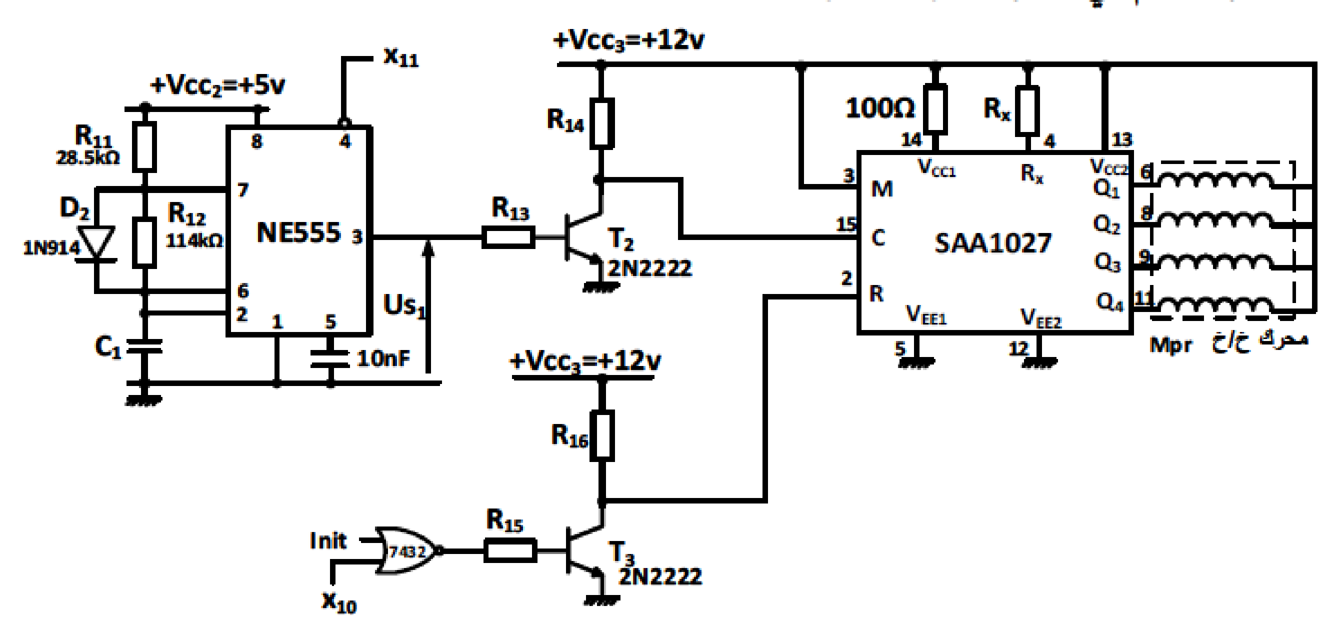

انشطة المحرك
خطوة - خطوة

نشاط21: (بكالوريا 2019 الموضوع الأول):

- **دارة التحكم في المحرك خطوة-خطوة Mpr**

س1: أحسب عدد خطوات المحرك في الدورة Np/tr علما أنه ذو مغناطيس دائم وعدد أزواج أقطابه P=1 مستعينا بالجدول4.

س2: عيّن الهيكل المادي الذي يجسد وظيفة التحكم في المحركMpr ، واستخرج حالات المخارج Q1Q2Q3Q4 عند تطبيق التغذية (Init=1) ثم بعد تطبيق النبضة الثانية في C مستعينا بالجدولين 4 و 5 .



جدول4: تشغيل الدارة SAA1027

Counting séquence	M = L				M = H			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
0	L	H	L	H	L	H	L	H
1	H	L	L	H	L	H	H	L
2	H	L	H	L	H	L	H	L
3	L	H	H	L	H	L	L	H
0	L	H	L	H	L	H	L	H

جدول 5: مداخل التحكم للدارةSAA1027

المدخل	التعيين
R	Reset: الوضع في الحالة الابتدائية
M	Mode: اختيار اتجاه الدوران
C	Count: مدخل الساعة فعال بالجبهة الصاعدة

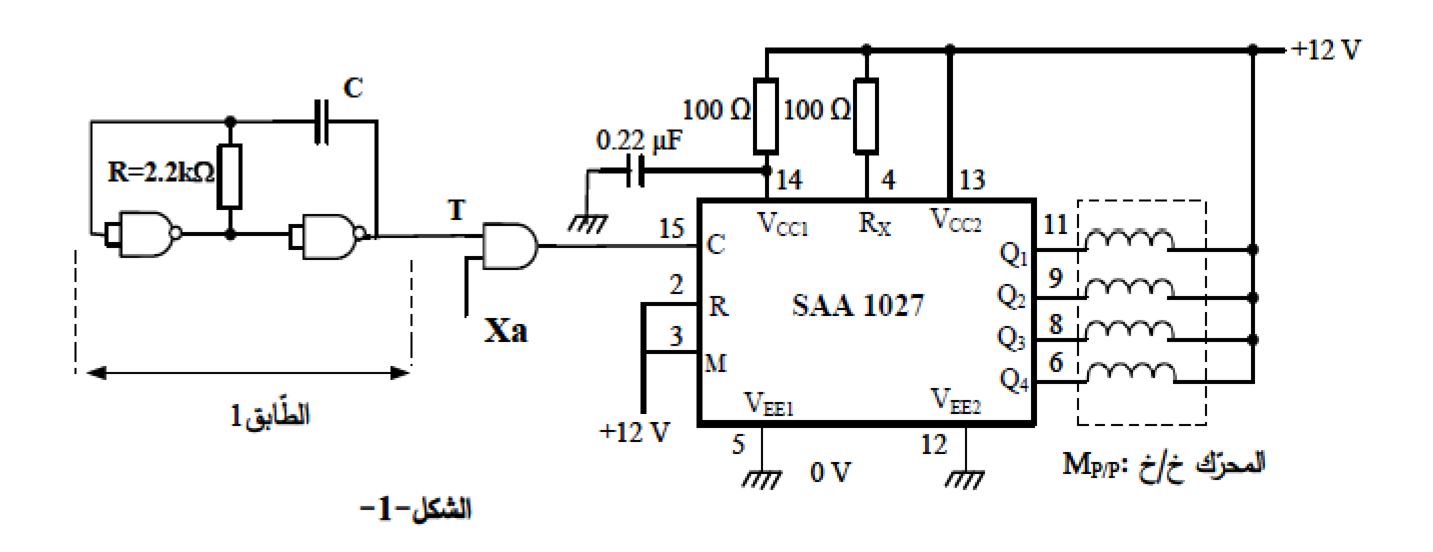
نشاط22: (بكالوريا 2017 استثنائية الموضوع الثاني):

- دراسة التحكم في المحرك خ/خ Mp/p:

س1:حدد نوع القطبية للمحرك خ/خ ، ثم بالاعتماد على وثائق الصانع أوجد نمط التبديل.

س2: احسب عدد الخطوات في الدورة Np/tr اذا علمت أن عدد الأقطاب المغناطيسية للدوار هو 2P=2.

– دارة التّحكم في المحرّك خ/خ ($M_{P/P}$):



الشكل-1-

الملحق: وثائق الصانع لدارة التّحكم(SAA1027) في المحرّك خ/خ:

SAA1027 Stepper Motor Drive Circuit

Functional Description

Count input C (pin 15)
The outputs change state after each L to H signal trasition at the count input.

Mode input M (pin 3)
With the mode input the sequence of output signals, and hence the direction of the stepping motor, can be chosen, as shown in the following table.

Counting sequence	M = L				M = H			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
0	L	H	L	H	L	H	L	H
1	H	L	L	H	L	H	H	L
2	H	L	H	L	H	L	H	L
3	L	H	H	L	H	L	L	H
0	L	H	L	H	L	H	L	H

Reset input (pin 2)
A LOW level at the R input resets the counter to zero. The outputs take on the levels shown in the upper and lower line of the table above.
If this facility is not used the R input should be connected to the supply.

Outputs Q1 to Q4 (pins 6, 8, 9, and 11)
The circuit has open-collector outputs. To prevent damage by an overshooting output voltage

نشاط23: (بكالوريا 2011 الموضوع الثاني):

- **التصميم المبدئي للمحرك خ/خ:**

س1: املأ جدول تغذية الأطوار .

س2: ما نوع المحرك؟ ما هو نوع تغذية أطوار المحرك خ/خ.

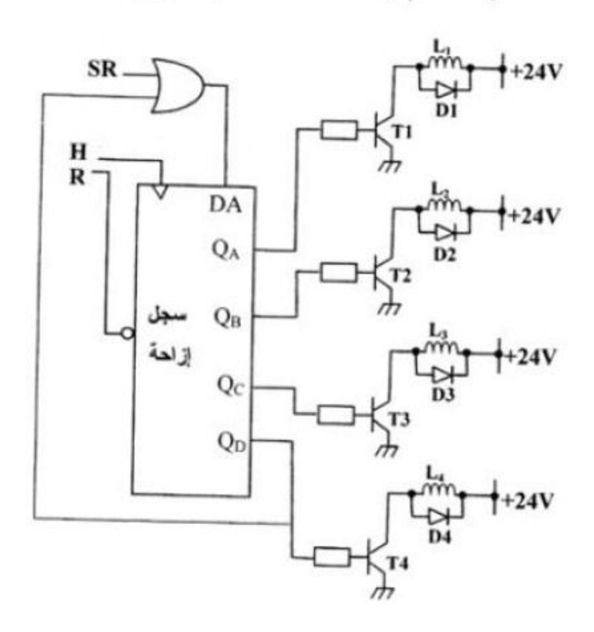
س3: احسب عدد الخطوات في الدورة واستنتج الخطوة الزاوية.

- **دارة التحكم والاستطاعة للمحرك خ/خ:**

س4:- ماهو دور كل من المقاحل والثنائيات في التركيب؟

- التصميم المبدئي للمحرك خ/خ

- دارة التحكم و الاستطاعة للمحرك خ/خ



- جدول تغذية أطوار المحرك خ/خ :

الوضعيات	الأطوار المغذاة			
	L4	L3	L2	L1
1				
2				
3				
4				

1 و 2 و 3 و 4 : هي وضعيات الدوار المشار إليها في الشكل

L1 ، L2 ، L3 ، L4 : أطوار المحرك


أذكار وأدعية

يقول النبي صلى الله عليه وسلم من لا يشكر الناس لا يشكر الله

في الحديث الصحيح من صنع إليكم معروفًا فكافئوه، فإن لم تجدوا ما تكافئوه فادعوا له حتى تروا أنكم قد كافأتموه.

في صحيح مسلم

عن أبي أمامة الباهلي قال: سمعت رسول الله صلى الله عليه وسلم يقول: ((اقرءوا القرآن فإنه يأتي يوم القيامة شفيعاً لأصحابه))

وقال صلى الله عليه وسلم: ((أحب الكلام إلى الله أربع لا يضرك بأيهن بدأت: سبحان الله، والحمد لله، ولا إله إلا الله، والله أكبر)) رواه مسلم.

وقال عليه الصلاة والسلام: ((ما عمل ابن آدم عملاً أنجا له من عذاب الله، من ذكر الله)) أخرجه ابن أبي شيبة والطبراني بإسناد حسن عن معاذ بن جبل رضي الله عنه.

وفي الصحيحين أيضاً عن رسول الله صلى الله عليه وسلم أنه قال: ((كلمتان خفيفتان على اللسان حبيبتان إلى الرحمن، ثقيلتان في الميزان، سبحان الله وبحمده، سبحان الله العظيم))

وفي الصحيحين واللفظ لمسلم عن أبي بكر الصديق رضي الله عنه أنه قال: يا رسول الله علمني دعاء أدعو به في صلاتي وفي بيتي قال: ((قل اللهم إني ظلمت نفسي ظلماً كثيراً ولا يغفر الذنوب إلا أنت فاغفر لي مغفرة من عندك وارحمني إنك أنت الغفور الرحيم))

وعن بريدة رضي الله عنه قال: سمع النبي صلى الله عليه وسلم رجلاً يقول: (اللهم إني أسألك بأني أشهد أنك أنت الله لا إله إلا أنت الأحد الصمد الذي لم يلد ولم يولد ولم يكن له كفواً أحد، **فقال رسول الله صلى الله عليه وسلم**: ((لقد سأل الله باسمه الذي إذا سئل به أعطى، وإذا دعي به أجاب)) أخرجه الأربعة وصححه ابن حبان

فصل في أذكار الصباح والمساء

وعن ثوبان خادم النبي صلى الله عليه وسلم، أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال: ((ما من عبد مسلم يقول حين يصبح وحين يمسي ثلاث مرات: رضيت بالله رباً وبالإسلام ديناً وبمحمدٍ صلى الله عليه وسلم نبياً إلا كان حقاً على الله أن يرضيه يوم القيامة))

فصل فيما يقال عند الخروج من المنزل إلى المسجد أو غيره

عن أنس بن مالك رضي الله عنه قال: قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: ((من قال إذا خرج من بيته: بسم الله، توكلت على الله، لا حول ولا قوة إلا بالله، يقال له حينئذ: كفيت ووقيت وهديت، وتنحى عنه الشيطان، فيقول لشيطان آخر: كيف لك برجل قد هدي وكفي ووقي)) رواه أبو داود والنسائي بإسناد حسن .

فصل فيما يشرع عند دخول المسجد والخروج منه

وعن أبي هريرة رضي الله عنه أن النبي صلى الله عليه وسلم قال: ((إذا دخل أحدكم المسجد فليسلم على النبي صلى الله عليه وسلم وليقل: اللهم افتح لي أبواب رحمتك، وإذا خرج فليسلم على النبي صلى الله عليه وسلم وليقل: اللهم اعصمني من الشيطان الرجيم)) أخرجه ابن ماجه بإسناد صحيح

فصل فيما يشرع من الذكر والدعاء عند النوم واليقظة

وعن عبادة بن الصامت رضي الله عنه عن النبي صلى الله عليه وسلم قال: ((من تعارّ من الليل فقال: لا إله إلا الله وحده لا شريك له، له الملك وله الحمد وهو على كل شيء قدير، الحمد لله وسبحان الله، ولا إله إلا الله، والله أكبر، ولا حول ولا قوة إلا بالله، ثم قال: اللهم اغفر لي، أو دعا استجيب له، فإن توضأ وصلى قبلت صلاته)) رواه البخاري

ومعنى قوله: (من تعار) أي استيقظ

فصل فيما يشرع من الذكر والدعاء عند الأذان وبعده

وعن سعد بن أبي وقاص رضي الله عنه عن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال: ((من قال حين يسمع المؤذن: أشهد أن لا إله إلا الله وحده لا شريك له وأن محمداً عبده ورسوله، رضيت بالله رباً، وبمحمد رسولاً، وبالإسلام ديناً، غفر له ذنبه)) رواه مسلم.

فصل في مشروعية السلام بدءاً وإجابة وتشميت العاطس إذا حمد الله وعيادة المريض

وعن أبي هريرة رضي الله عنه أن النبي صلى الله عليه وسلم قال: ((خمس تجب للمسلم على أخيه: رد السلام، وتشميت العاطس، وإجابة الدعوة، وعيادة المريض، واتباع الجنائز)).

وعنه رضي الله عنه عن النبي صلى الله عليه وسلم أنه قال: ((حق المسلم على المسلم ست: إذا لقيته فسلم عليه، وإذا دعاك فأجبه، وإذا استنصحك فانصحه، وإذا عطس فحمد الله فشمته، وإذا مرض فعده، وإذا مات فاتبعه)) رواه مسلم.

وعن أبي هريرة رضي الله عنه أنه قال: ((إذا عطس أحدكم فليقل: الحمد لله، وليقل له أخوه أو صاحبه: يرحمك الله، فإذا قال له يرحمك الله فليقل: يهديكم الله ويصلح بالكم)) رواه البخاري.

وعن أبي سعيد الخدري رضي الله عنه قال: قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: ((إذا تثاءب أحدكم فليمسك بيده على فيه فإن الشيطان يدخل)) رواه مسلم.

وقال أبو موسى الأشعري رضي الله عنه سمعت رسول الله صلى الله عليه وسلم يقول: ((إذا عطس أحدكم فحمد الله فشمتوه فإن لم يحمد الله فلا تشمتوه)) رواه مسلم.

كيفية صلاة النبي صلى الله عليه وسلم

الحمد لله وحده ، والصلاة والسلام على عبده ورسوله نبينا محمد وآله وصحبه .
أما بعد : فهذه كلمات موجزة في بيان صفة صلاة النبي صلى الله عليه وسلم ، أردت تقديمها إلى كل مسلم ومسلمة ليجتهد كل من يطلع عليها في التأسي به صلى الله عليه وسلم في ذلك ، لقوله صلى الله عليه وسلم : ((صلوا كما رأيتموني أصلي)) رواه البخاري ، وإلى القارئ بيان ذلك :

1 – **يسبغ الوضوء** ، وهو أن يتوضأ كما أمره الله ؛ عملا بقوله سبحانه وتعالى : **يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قُمْتُمْ إِلَى الصَّلَاةِ فَاغْسِلُوا وُجُوهَكُمْ وَأَيْدِيَكُمْ إِلَى الْمَرَافِقِ وَامْسَحُوا بِرُءُوسِكُمْ وَأَرْجُلَكُمْ إِلَى الْكَعْبَيْنِ** وقول النبي صلى الله عليه وسلم: ((لا تقبل صلاة بغير طهور)) وقوله صلى الله عليه وسلم للذي أساء صلاته : ((إذا قمت إلى الصلاة فأسبغ الوضوء...))

2 – **يتوجه المصلي إلى القبلة** وهي الكعبة أينما كان بجميع بدنه قاصدا بقلبه فعل الصلاة التي يريدها من فريضة أو نافلة ، ولا ينطق بلسانه بالنية ، لأن النطق باللسان غير مشروع لكون النبي صلى الله عليه وسلم لم ينطق بالنية ولا أصحابه رضي الله عنهم ، ويجعل له سترة يصلي إليها إن كان إماما أو منفردا ، واستقبال القبلة شرط في الصلاة إلا في مسائل مستثناة معلومة موضحة في كتب أهل العلم .

3– **يكبر تكبيرة الإحرام قائلا** الله أكبر ناظرا ببصره إلى محل سجوده .

4 – **يرفع يديه عند التكبير** إلى حذو منكبيه أو إلى حيال أذنيه .

5– **يضع يديه على صدره** ، اليمنى على كفه اليسرى لثبوت ذلك عن النبي صلى الله عليه وسلم .

6– **يسن أن يقرأ دعاء الاستفتاح وهو** : اللهم باعد بيني وبين خطاياي كما باعدت بين المشرق والمغرب ، اللهم نقني من خطاياي كما ينقى الثوب الأبيض من الدنس ، اللهم اغسلني من خطاياي بالماء والثلج والبرد . . **وإن شاء قال بدلا من ذلك** : سبحانك اللهم وبحمدك وتبارك اسمك وتعالى جدك ولا اله غيرك ، وإن أتى بغيرهما من الاستفتاحات الثابتة عن النبي صلى الله عليه وسلم فلا بأس ، والأفضل أن يفعل هذا تارة وهذا تارة لأن ذلك أكمل في الاتباع ، **ثم يقول : أعوذ بالله من الشيطان الرجيم ، بسم الله الرحمن الرحيم ، ويقرأ سورة الفاتحة** لقوله صلى الله عليه وسلم : ((لا صلاة لمن لم يقرأ بفاتحة الكتاب)) ويقول بعدها آمين جهرا في الصلاة الجهرية ، ثم يقرأ ما تيسر من القرآن .

7– **يركع مكبرا رافعا يديه** إلى حذو منكبيه أو أذنيه جاعلا رأسه حيال ظهره واضعا يديه على ركبتيه مفرقا أصابعه ويطمئن في ركوعه **ويقول** : سبحان ربي العظيم ، والأفضل أن يكررها ثلاثا أو أكثر **ويستحب أن يقول مع ذلك :** سبحانك اللهم ربنا وبحمدك ، اللهم اغفر لي .

8– **يرفع رأسه من الركوع** رافعا يديه إلى حذو منكبيه أو أذنيه قائلا : سمع الله لمن حمده إن كان إماما أو منفردا ، **ويقول حال قيامه** : ربنا ولك الحمد حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه ملء السموات وملء الأرض وملء ما بينهما وملء ما شئت من شيء بعد ، أما إن كان مأموما فإنه يقول عند الرفع : ربنا ولك الحمد إلى آخر ما تقدم ، **ويستحب** أن يضع كل منهما – أي الإمام والمأموم – **يديه على صدره** كما فعل في قيامه قبل الركوع لثبوت ما يدل على ذلك عن النبي صلى الله عليه وسلم من حديث وائل ابن حجر وسهل بن سعد رضي الله عنهما .

9- **يسجد مكبرا** واضعا ركبتيه قبل يديه إذا تيسر ذلك ، فإن شق عليه قدم يديه قبل ركبتيه مستقبلا بأصابع رجليه ويديه القبلة ضاما أصابع يديه **ويسجد على أعضائه السبعة** : الجبهة مع الأنف، واليدين ، والركبتين ، وبطون أصابع الرجلين . **ويقول** : سبحان ربي الأعلى ، ويكرر ذلك ثلاثا أو أكثر ، ويستحب أن يقول مع ذلك : سبحانك اللهم ربنا وبحمدك ، اللهم اغفر لي ، **ويكثر من الدعاء لقول النبي صلى الله عليه وسلم** : ((أما الركوع فعظموا فيه الرب وأما السجود فاجتهدوا في الدعاء فقمن أن يستجاب لكم)) ويسأل ربه من خير الدنيا والآخرة سواء كانت الصلاة فرضا أو نفلا ، ويجافي عضديه عن جنبيه وبطنه عن فخذيه وفخذيه عن ساقيه ويرفع ذراعيه عن الأرض؛ لقول النبي صلى الله عليه وسلم : ((اعتدلوا في السجود ولا يبسط أحدكم ذراعيه انبساط الكلب))

10 - **يرفع رأسه مكبرا** ويفرش قدمه اليسرى ويجلس عليها وينصب رجله اليمنى ويضع يديه علو فخذيه وركبتيه **ويقول** : رب اغفر لي وارحمني واهدني وارزقني وعافني واجبرني ، ويطمئن في هذا الجلوس .

11- **يسجد السجدة الثانية** مكبرا ويفعل فيها كما فعل في السجدة الأولى .

12- **يرفع رأسه مكبرا** ويجلس جلسة خفيفة كالجلسة بين السجدتين وتسمى جلسة الاستراحة ، وهي مستحبة وإن تركها فلا حرج وليس فيها ذكر ولا دعاء ثم ينهض قائما إلى الركعة الثانية معتمدا على ركبتيه إن تيسر ذلك وإن شق عليه اعتمد على الأرض ، ثم يقرأ الفاتحة وما تيسر له من القرآن بعد الفاتحة ثم يفعل كما فعل في الركعة الأولى .

13- **إذا كانت الصلاة ثنائية** أي ركعتين كصلاة الفجر والجمعة والعيد جلس بعد رفعه من السجدة الثانية ناصبا رجله اليمنى مفترشا رجله اليسرى واضعا يده اليمنى على فخذه اليمنى قابضا أصابعه كلها إلا السبابة فيشير بها إلى التوحيد وإن قبض الخنصر والبنصر من يده وحلق إبهامها مع الوسطى وأشار بالسبابة فحسن لثبوت الصفتين عن النبي صلى الله عليه وسلم ، والأفضل أن يفعل هذا تارة وهذا تارة ويضع يده اليسرى على فخذه اليسرى وركبته ، **ثم يقرأ التشهد في هذا الجلوس وهو** : (التحيات لله والصلوات والطيبات ، السلام عليك أيها النبي ورحمة الله وبركاته السلام علينا وعلى عباد الله الصالحين أشهد أن لا إله إلا الله وأشهد أن محمدا عبده ورسوله ، **ثم يقول** : اللهم صل على محمد وعلى آل محمد كما صليت على إبراهيم وآل إبراهيم إنك حميد مجيد ، وبارك على محمد وعلى آل محمد كما باركت على إبراهيم وآل إبراهيم إنك حميد مجيد) ، **ويستعيذ بالله من أربع فيقول** : اللهم إني أعوذ بك من عذاب جهنم ومن عذاب القبر ومن فتنة المحيا والممات ومن فتنة المسيح الدجال ، **ثم يدعو بما شاء من خير الدنيا والآخرة** ، وإذا دعا لوالديه أو غيرهما من المسلمين فلا بأس سواء كانت الصلاة فريضة أو نافلة لعموم قول النبي صلى الله عليه وسلم في حديث ابن مسعود لما علمه التشهد : ((ثم ليتخير من الدعاء أعجبه إليه فيدعو)) وفي لفظ آخر : ((ثم ليتخير بعد من المسألة ما شاء)) وهذا يعم جميع ما ينفع العبد في الدنيا والآخرة ، **ثم يسلم عن يمينه وشماله قائلا** : السلام عليكم ورحمة الله ، السلام عليكم ورحمة الله .

14 – إن كانت الصلاة ثلاثية كالمغرب أو رباعية كالظهر والعصر والعشاء فإنه يقرأ التشهد المذكور آنفا مع الصلاة على النبي صلى الله عليه وسلم ثم ينهض قائما معتمدا على ركبتيه رافعا يديه إلى حذو منكبيه قائلا : الله أكبر ويضعهما – أي يديه – على صدره كما تقدم **ويقرأ الفاتحة فقط** وإن قرأ في الثالثة والرابعة من الظهر زيادة عن الفاتحة في بعض الأحيان فلا بأس لثبوت ما يدل على ذلك عن النبي صلى الله عليه وسلم من حديث أبي سعيد رضي الله عنه ، وإن ترك الصلاة على النبي صلى الله عليه وسلم بعد التشهد الأول فلا بأس لأنه مستحب وليس بواجب في التشهد الأول ، ثم يتشهد بعد الثالثة من المغرب وبعد الرابعة من الظهر والعصر والعشاء كما تقدم ذلك في الصلاة الثنائية **ثم يسلم عن يمينه وشماله ويستغفر الله ثلاثا ويقول : اللهم أنت السلام ومنك السلام تباركت يا ذا الجلال والإكرام ، لا إله إلا الله وحده لا شريك له ، له الملك وله الحمد وهو على كل شيء قدير ، لا حول ولا قوة إلا بالله ، اللهم لا مانع لما أعطيت ولا معطي لما منعت ولا ينفع ذا الجد منك الجد ، لا إله إلا الله ولا نعبد إلا إياه له النعمة وله الفضل وله الثناء الحسن ، لا إله إلا الله مخلصين له الدين ولو كره الكافرون ، ويسبح الله ثلاثا وثلاثين ويحمده مثل ذلك ويكبره مثل ذلك ويقول تمام المائة لا اله إلا الله وحده لا شريك له له الملك وله الحمد وهو على كل شيء قدير ، ويقرأ أية الكرسي وقل هو الله أحد ، وقل أعوذ برب الفلق وقل أعوذ برب الناس بعد كل صلاة ، ويستحب تكرار هذه السور ، الثلاث ثلاث مرات بعد صلاة الفجر وصلاة المغرب لورود الأحاديث بها عن النبي صلى الله عليه وسلم ، وكل هذه الأذكار سنة وليست بفريضة ، ويشرع لكل مسلم ومسلمة أن يصلي قبل الظهر أربع ركعات وبعدها ركعتين وبعد المغرب ركعتين وبعد العشاء ركعتين وقبل صلاة الفجر ركعتين ، الجميع اثنتا عشرة ركعة وهذه الركعات تسمى الرواتب لأن النبي صلى الله عليه وسلم كان يحافظ عليهما في الحضر ، أما في السفر فكان يتركها إلا سنة الفجر والوتر فإنه كان عليه الصلاة والسلام يحافظ عليهما حضرا وسفرا** ، والأفضل أن تصلى هذه الرواتب والوتر في البيت ، فإن صلاها في المسجد فلا بأس لقول النبي صلى الله عليه وسلم : ((أفضل الصلاة صلاة المرء في بيته إلا المكتوبة)) والمحافظة على هذه الركعات من أسباب دخول الجنة **لقول النبي صلى الله عليه وسلم :** ((من صلى اثنتي عشرة ركعة في يومه وليلته تطوعا بنى الله له بيتا في الجنة)) رواه مسلم في صحيحه . وإن صلى أربعا قبل العصر ، واثنتين قبل صلاة المغرب ، واثنتين قبل صلاة العشاء فحسن لأنه قد صح عن النبي صلى الله عليه وسلم ما يدل على ذلك ، وإن صلى أربعا بعد الظهر وأربعا قبلها فحسن **لقوله صلى الله عليه وسلم :** ((من حافظ على أربع ركعات قبل الظهر وأربع بعدها حرمه الله تعالى على النار)) رواه الإمام أحمد وأهل السنن بإسناد صحيح عن أم حبيبة رضي الله عنها . والمعنى أنه يزيد على السنة الراتبة ركعتين بعد الظهر لأن السنة الراتبة أربع قبلها وثنتان بعدها . فإذا زاد ثنتين بعدها حصل ما ذكر في حديث أم حبيبة رضي الله عنها . والله ولي التوفيق ، وصلى الله وسلم على نبينا محمد بن عبد الله وعلى آله وأصحابه وأتباعه بإحسان إلى يوم الدين .

قال الله تعالى: (وَلِلَّهِ الأَسْمَاءُ الْحُسْنَى)

الله الأحد الأعلى الأكرم الإله الأول
والآخر والظاهر والباطن البارئ البر البصير
التواب الجبار الحافظ الحسيب الحفيظ الحفي
الحق المبين الحكيم الحليم الحميد الحي
القيوم الخبير الخالق الخلاق الرؤوف الرحمن
الرحيم الرزاق الرقيب السلام السميع الشاكر
الشكور الشهيد الصمد العالم العزيز العظيم
العفو العليم العلي الغفار الغفور الغني
الفتاح القادر القاهر القدوس القدير القريب
القوي القهار الكبير الكريم اللطيف المؤمن
المتعالي المتكبر المتين المجيب المجيد المحيط
المصور المقتدر المقيت الملك المليك المولى
المهيمن النصير الواحد الوارث الواسع الودود
الوكيل الولي الوهاب

الجميل الجواد الحكم الحيي الرب الرفيق السبوح السيد الشافي الطيب القابض الباسط المقدم المؤخر المحسن المعطي المنان الوتر.

هذا ما اخترناه بالتتبع، واحد وثمانون اسماً في كتاب الله تعالى وثمانية عشر اسماً في سنة رسول الله صلى الله عليه وسلم، وإن كان عندنا تردد في إدخال (الحفي)؛ لأنه إنما ورد مقيداً في قوله تعالى عن إبراهيم: (إِنَّهُ كَانَ بِي حَفِيّاً) سورة مريم، الآية: 47.

وما اخترناه فهو حسب علمنا وفهمنا وفوق كل ذي علم عليم حتى يصل ذلك إلى عالم الغيب والشهادة ومن هو بكل شيء عليم.

الموقع : http://www.ibnothaimeen.com/all/books/article_16821.shtml


حلول الأنشطة

من اعداد الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.Com ثانوية الحسن بن الهيثم/ متقن د امحمد بوخبزة- البيض

حل النشاط01:

الاستطاعات:

- الفعالة: P=P1=P2=1200+340=1540W
- الارتكاسية (الردية) : $Q = \sqrt{3}.(P_1 - P_2) = 1490VAR$
- الظاهرية : $S = \sqrt{(P^2 + Q^2)}$ =2142VA

عامل الاستطاعة : $\cos\varphi = \frac{P}{S} = 0.72$

لرفع عامل الاستطاعة : نقترح اضافة مكثفات.

حل النشاط02:

الاقران المناسب لمقاومات التسخين مع الشبكة: اقران مثلثي

التبرير: لأن كل مقاومة تشتغل بـ ~380V فتربط بين طورين.

حساب شدة التيار J المارة في كل مقاومة: $J = \frac{P_R}{U_R}$ =500/380=1.315A

شدة التيار I في خط تغذية المقاومات :

$$I = \sqrt{3}.J$$

$$I = 2,28A$$

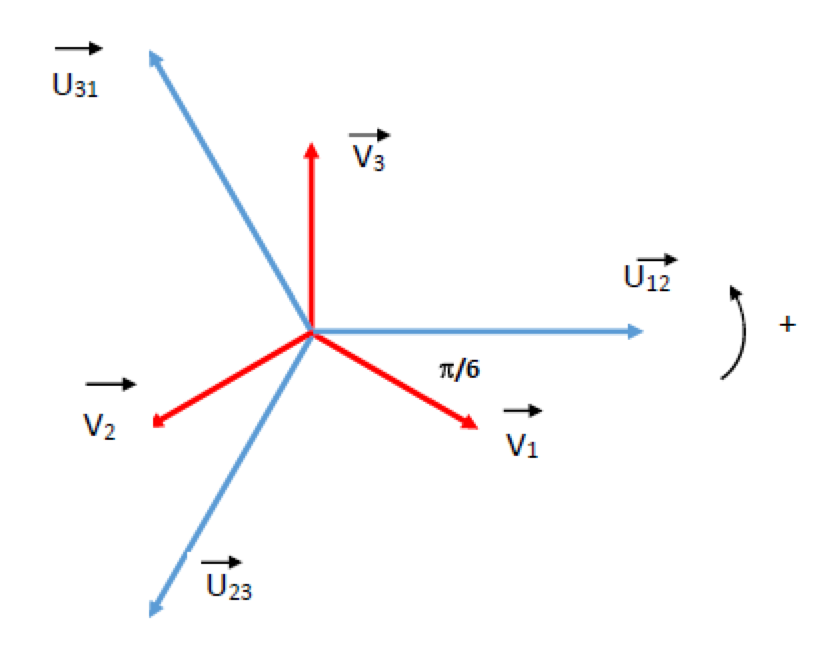
أو بطريقة ثانية :

الاستطاعة الممتصّة من طرف المقاومات: $P = 3 \times P_R = 3 \times 0,5 = 1,5\ KW$

لدينا $P = \sqrt{3}.U.I$ ومنه: $I = \frac{P}{\sqrt{3}.U} = \frac{1,5 \times 10^3}{\sqrt{3}.380} = 2.28A$

حل النشاط03:

رسم تمثيل للتوترات البسيطة والتوترات المركبة:



الاستطاعة الردية(الارتكاسية) Q للمنشأة :

حساب الاستطاعة الرّديّة:

$$Q = P \times tg\alpha_1$$
$$Q = 20.10^3 \times 0{,}85 = 17\ \text{kvar}$$

استنتاج الاستطاعة الظّاهرية:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$
$$S = \sqrt{20^2 + 17^2} = 26{,}25\ \text{kVA}$$

حل النشاط04:

- الإقران المناسب للمحرك M2 هو : النجمي (Y).
- عدد أقطابه هو :4

f=pn

p=f/n=(50.60)/1500

2p=4

- حساب الاستطاعة الممتصة:

$$Pa=\sqrt{3}UI\cos\varphi=2.32KW$$

حساب المردود:

$$\eta=\frac{Pu}{Pa}=0.7758 \Rightarrow \eta=77.58\%$$

حل النشاط05:

اختيار المرحل الحراري:

لاختيار المرحل الحراري يجب معرفة شدة التيار In الممتصة من طرف المحرك

Pa=Pu/η

Pa= 5950/0,85=7000w

In=Pa/√3.U.cosφ

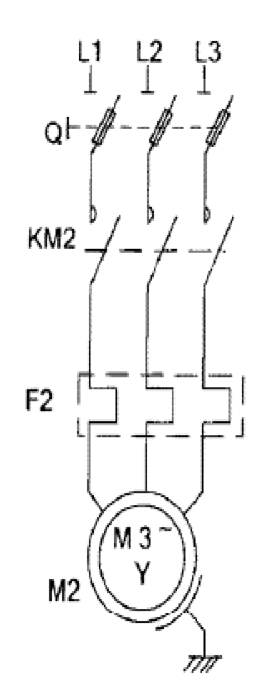
In=7000/(660.0,80) In=13,26A

وبالتالي يقع الاختيار على المرحل الحراري من النوع: LR2 - D1321

حل النشاط06:

- اقران هذا المحرك في الشبكة يكون نجميا لأن اللف الواحد يتحمل 220V

رسم دارة الاستطاعة



- الحسابات:

حساب الانزلاق وعدد الأقطاب.

لدينا $n = 1440$ rpm و أن $f = 50$Hz إذن $ns = 1500$ rpm

$$g = (ns - n) / ns$$
$$= (1500 - 1440) / 1500 = 60/1500 = 0.04$$
$$g = 4\ \%$$

عدد أقطاب المحرك: $ns = 60\ f /p$

منه $p = 60f/ns = 3000/1500 = 2$

عدد أقطاب المحرك هو : $2p = 2x2 = 4$ pôles

حساب الاستطاعة الممتصة.

$$P_a = \sqrt{3}\ U\ I\ \cos\varphi$$
$$Pa = \sqrt{3}\ \times 380 \times 5 \times 0.85 = 2797.26\ W$$
$$Pa = 2,797\ kW$$

حساب الضياعات بفعل جول

$$P_{js} = (3/2)\ r\ I^2 = 1,5\ .\ 2,5\ .(5)^2 = 93.75$$
$$P_{js} = 93.75\ W$$

$$P_{jr} = (P_a - p_f - p_{js})g = (2797.26 - 60 - 93.75)4\% = 105.74$$
$$P_{jr} = 105.74W$$

$$P_j = p_{js} + p_{jr} = 93.75 + 105.74 = 199.49W$$

أحسب الاستطاعة المفيدة و العزم المفيد.

$$Pu = Pa - (pj + pf + pmec)$$
$$= 2797.26 - (199.49+60+60) = 2477.77W$$
$$Cu = 60.Pu/2\pi\ n$$
$$= 60\ .\ 2797,26\ /\ (6,28\ .\ 1440) = 16.44\ Nm$$

حل النشاط07:

أ- لا يمكن الإقلاع بأسلوب النجمي – المثلثي
لأن التوتر الذي يتحمله كل ملف 220V و التوتر بين طورين للشبكة 380V

ب- العزم المفيد : $Tu = \frac{Pu}{\Omega'} = \frac{Pu.60}{2\pi n'} = \frac{1800.60}{2\pi 1410}$

$$Tu = 12,2Nm$$

حل النشاط08:

- نوع إقران المحرك: مثلثي
- حساب الانزلاق: $g = \frac{n-n'}{n}$

$2p = 4$; $n_s = 1500tr/mn$
$g = 0.04$
$g = 4\%$

حساب المردود:
من أجل $Pu = 2.2kW$ و $U=380V$ من وثيقة الصانع نجد $I= 5A$

$\eta = Pu / Pa$ $\quad Pa = \sqrt{3}. U.I.\cos\varphi$ $\quad Pa = \sqrt{3}.380.5.0.8 = 2633$ W
$\eta = 2200 / 2633 = 83.55\%$

حل النشاط09:

- نوع الإقران : نجمي لأن كل لف للمحرك يشتغل ب 220 فولط لذا يربط بين طور و حيادي فنحصل على إقران نجمي.
- سرعة التزامن :لدينا : $ns = \frac{60.f}{p} = \frac{3000}{p}$

p	1	2
nstr/min	3000	1500

أقرب سرعة تزامن لسرعة المحرك توافق n_s=1500tr/mn
وبالتالي: $p=2$ ومنه $2p=4$
- الانزلاق : $g = \frac{ns-n}{ns} = \frac{1500-1425}{1500} = 0.05$
- الاستطاعة الممتصة : $\eta = \frac{Pu}{Pa}$ و منه $Pa = \frac{Pu}{\eta}$

ت ع : $Pa = 736/0.8 = 920W$

شدة التيار الممتص : $Pa = \sqrt{3}U.ICOS\varphi$

ومنه : $I = \dfrac{Pa}{\sqrt{3}U.\cos\varphi} = \dfrac{920}{\sqrt{3}\times 380\times 0.85} = 1.645A$

– الضياع بمفعول جول في الساكن : $pjs = \dfrac{3}{2}.R.I^2$

$= 1.5\times 1.85\times 1.645^2 = 7.50W$

– الاستطاعة المرسلة $Ptr = (Pa - pjs - pfe)$

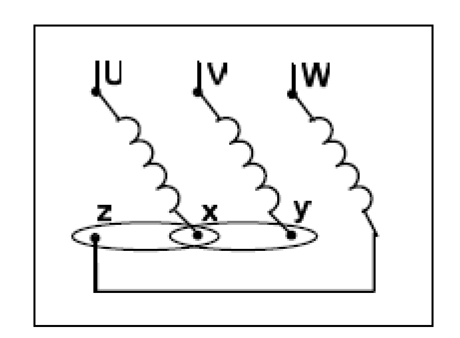
$= \left(920 - 7.5 - \dfrac{128}{2}\right) = 848.5W$

– الضياع بمفعول جول في الدوار :

$pjr = g.Ptr = 0.05\times 848.5 = 42.43W$

حل النشاط10:

نوع الإقران نجمي .



المحرك M_1

$I = \dfrac{1600}{\sqrt{3}\times 380\times 0,6}$ $\quad P = \dfrac{Pu}{\eta} = \dfrac{1200}{0,75} = 1600W$ $\quad I = \dfrac{P}{\sqrt{3}U.\cos\varphi}$

$I = 4A$

$n = \dfrac{3000}{p} = \dfrac{3000}{1} = \dfrac{3000tr}{mn}$ $\quad n' = (1-g)n = (1-0,015)3000$

$n' = 2955tr/mn$

حل النشاط11:

نوع إقران المحرك

- اقران نجمي.
- لأن كل ملف المحرك يتحمل 220v.

تفسير المقادير المسجلة على لوحة مواصفات المحرك:

- 220/380V: التوتران الممكنان لتشغيل المحرك.
- 50Hz: تواتر الشبكة.
- 0.5kw: الاستطاعة الاسمية المفيدة (Pu).
- 0.5A, : تيار الممتص من خط الشبكة.
- 1425tr/mn : سرعة الدوار الاسمية.
- cosφ=0.8 : معامل الاستطاعة.

حل النشاط12:

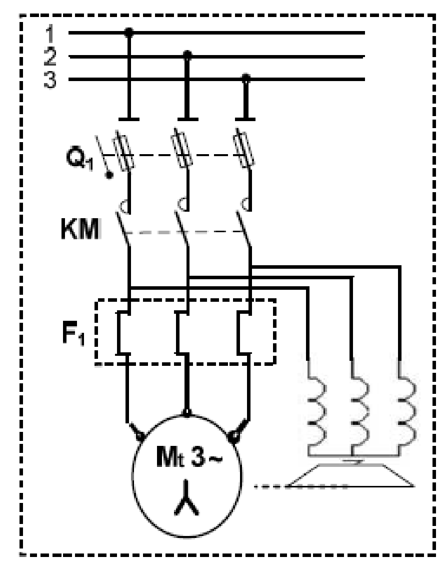
أ– تقرن لفات ساكن المحرك بالإقران نجمي. لأن كل لف يتحمل 220V

ب - من لوحة المواصفات:

شدة التيار الممتصة في الإقران النجمي I=2.6A إذن المرحل الحراري المناسب في الجدول هو: LR 2 D13 08

حل النشاط13:

دارة الاستطاعة :



حساب الانزلاق :

$$n = 960tr/mn \rightarrow n_s = 1000tr/mn$$

$$g = \frac{n_s - n}{n_s}$$

$$g = \frac{1000-960}{1000} = 0.04$$

$$g = 4\%$$

حساب عدد الأقطاب :

$$n_s = \frac{60.f}{p} \rightarrow p = \frac{60.f}{n} = \frac{60.50}{1000} = 3$$

$$2p = 6$$

حساب الاستطاعة الممتصة و الارتكاسية :

الاستطاعة الممتصة $P_a = \sqrt{3}.U.I.\cos\varphi = \sqrt{3}.380.3,5.0,84 = 1935W$

الاستطاعة الارتكاسية $Q = \sqrt{3}.U.I.\sin\varphi = \sqrt{3}.380.3,5.0,54 = 1250VAR$

حساب المردود و العزم المفيد :

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{1500}{1935} = 0.77$$

$$T = \frac{P_u}{\Omega} = \frac{1500}{960.\frac{2\pi}{60}} = 14,93\ N.m$$

حل النشاط14:

- **تفسير المعلومات**:

- محرك لاتزامني NFC 51-111 NOV.79.
- الاستطاعة المفيدة الاسمية 1.5KW.
- معامل الاستطاعة Cosφ=078.
- المردود الاسمي للمحرك rd%=76.
- التوتر المسموح به بالنسبة لكل ملف هو 220V.
- التوتر بين طوري الشبكة في حالة اقران نجمي هو 380V.
- التيار الاسمي المار في كل ملف هو 3.84A.
  (ويمثل التيار في الخط عند التركيب النجمي)
- التيار الاسمي في الخط عند التركيب المثلثي 6.65A.
- سرعة الدوران الاسمية 1440 tr/mn
- تردد التيار 50Hz.
- محرك ثلاثي الطور 3ph
- 40^0C هي درجة الحرارة الأعظمية للمحيط التي في حدودها يحتفظ المحرك بخصائصه الاسمية.

- **نوع الاقران**: حسب الشبكة المتوفرة 220/380V **الاقران المناسب** : نجمي **لأن**: لف المحرك يتحمل توترا 220V .
- **الحسابات:**

- الانزلاق.

$$n_s = 1500 tr/mn$$

$$g = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{1500-1440}{1500} = 0.04$$

$$g = 0.04$$

- الاستطاعة الممتصة.

$$Pa = \frac{Pu}{\eta} = \frac{1500}{0,76} = 1973,6W$$

$$Pa = 1973,6W$$

يمكن حساب Pa بالعلاقة $(Pa = \sqrt{3} \times U \times I \times Cos\,\varphi)$

-عزم المزدوجة المفيد.

$$Cu = \frac{Pu}{\Omega} = \frac{Pu \times 60}{2\pi n}$$

$$Cu = \frac{60 \times 1500}{6,28 \times 1440}$$

$$Cu = 9,95\ Nm$$

ضياع جول في الساكن.

$$Pjs = \frac{3 \times Ra \times I^2}{2} = \frac{3 \times 5 \times 3.84^2}{2} = 110.6W$$

$$\boxed{Pjs = 110.6W}$$

الاستطاعة المنقولة للدوار.

$$Ptr = Pa - Pjs - Pfs = 1973,6 - 110,6 - 160 = 1703W$$

$$Ptr = 1703W$$

ضياع جول في الدوار.

$$Pjr = g \times Ptr = 0.04 \times 1703 = 68W$$

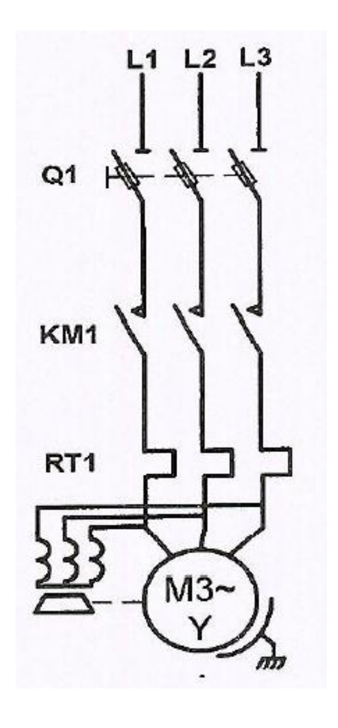
$$Pjr = 68W$$

الضياع الميكانيكي.

$$Pm = Ptr - Pu - Pjr = 1703 - 1500 - 68 = 135W$$

$$Pm = 135W$$

– **رسم دارة الاستطاعة للمحرك M1:**



حل النشاط15:

حساب عدد أزواج الأقطاب:

لدينا سرعة الدوران $725tr/\min$ ،وبما أن تواتر الشبكة 50Hz ،
نستنتج سرعة التزامن $750tr/\min$.

ومنه $P=\dfrac{60f}{n_s}$

$P=\dfrac{60\times 50}{750}=4$ ومنه $P=4$

حساب الانزلاق : $g=\dfrac{n_s-n}{n_s}$

$g=\dfrac{750-725}{750}=0,033=3,3\%$ ومنه $g=3,3\%$

. حساب الاستطاعة الممتصة:

$$P_a=\sqrt{3}U.I.\cos\varphi$$
$$P_a=\sqrt{3}\times 380\times 9,3\times 0,86=5264,11W$$
$$P_a=5264,11W$$

. حساب الضياع بمفعول جول في الساكن:

$$P_{js}=3R_s.I^2$$
$$P_{js}=3\times 0,15\times(9,3)^2=38,92W$$
$$P_{js}=38,92W$$

حساب الضياع بمفعول جول في الدوار:

$$P_{jr}=g.P_{tr}=g\left(P_a-P_{js}-P_{fs}\right)$$
$$P_{jr}=0,033\times(5264,11-38,92-30)=171,44W$$
$$P_{jr}=171,44W$$

.العزم المفيد:

$$P_u = P_a - (P_{js} + P_{fs} + P_{jr} + P_m) = 4993{,}75W$$

$$C_u = \frac{P_u \times 60}{2\pi n} = \frac{4993{,}75 \times 60}{2 \times 3{,}14 \times 725}$$

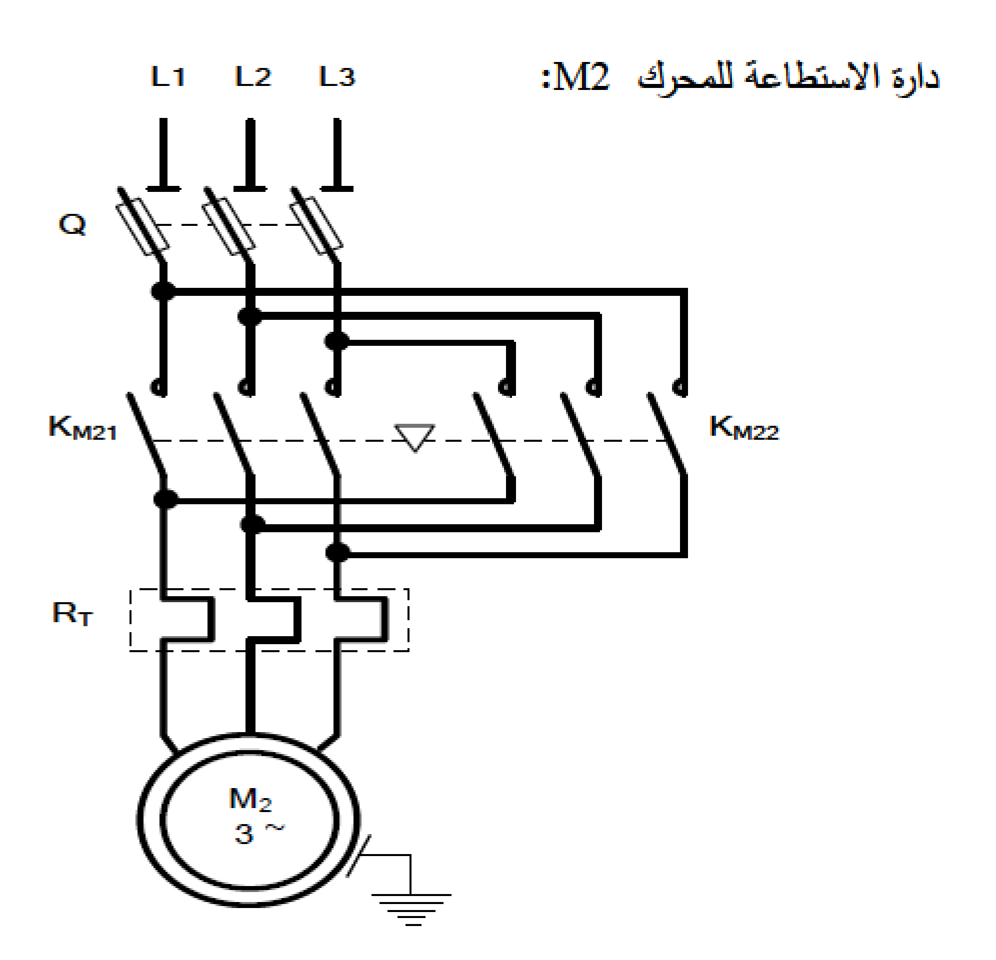
$$C_u = 65{,}78\ Nm$$

المردود:

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{4993{,}75}{5264.11} \simeq 0.95$$

و منه $\eta \simeq 95\%$

دارة الاستطاعة للمحرك M2:



حل النشاط16:

تسمية عناصر خط التغذية للمحرك M

العنصر	التسمية
؟1	قاطع عازل أو فاصل عزل أو مقطاع (Q)
؟2	ملامس كهرومغناطيسي (KM) ، (تقبل الاجابة ملامس تحكم)
؟3	مرحل حراري (RT) (تقبل الاجابة مرحل حماية)

– نوع الاقلاع : إقلاع مباشر

- وظيفة العنصر التقني :كبح المحرك

حل النشاط17:

–الانزلاق g للمحرك M : $C_u = P_u / 2\pi n \Rightarrow n = P_u / 2\pi C_u$

$n = 1500 / 2 \times 3{,}14 \times 10 \quad [\ \text{t r/s}\ ]$

$n = 1430\text{tr/min} \Rightarrow n_s = 1500\text{tr/min}$

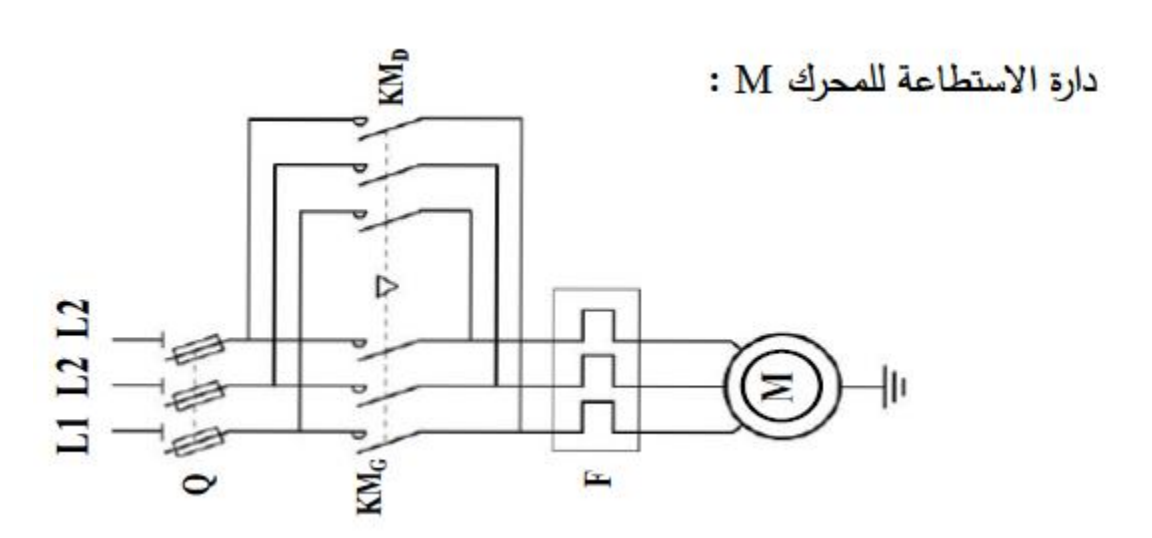
$$g = \frac{ns - n}{ns} \qquad g = \frac{1500 - 1430}{1500} = 4{,}66\%$$

–عدد الأقطاب 2P للمحرك M : $ns = \dfrac{60f}{p}$

$$p = \frac{60f}{ns} \qquad p = \frac{60.50}{1500} = 2$$

$$2p = 4$$

دارة الاستطاعة للمحرك M :



حل النشاط18:

- نوع المحرك المناسب: LS71L

المقادير الإسمية المطلوبة:

- سرعة الدوران: N = 1400tr/min
- معامل الإستطاعة: Cosφ = 0.7
- نسبة تيار الإقلاع على التيار الإسمي: $I_D/I_N = 4.8$

الحسابات:

- الاستطاعة الممتصة: $\eta = \frac{P_u}{P_a}$ ومنه $Pa = \frac{P_u}{\eta} = \frac{0.55}{0.7}$

$Pa = 785.71W$

- شدة تيار الإقلاع: لدينا: $\frac{I_D}{I_N} = 4.8$

$$I_N = \frac{P_a}{\sqrt{3}U\,Cos\varphi} = \frac{785.71}{1.73 \times 380 \times 0.7}$$

$$I_N = 1.7A$$

ومنه

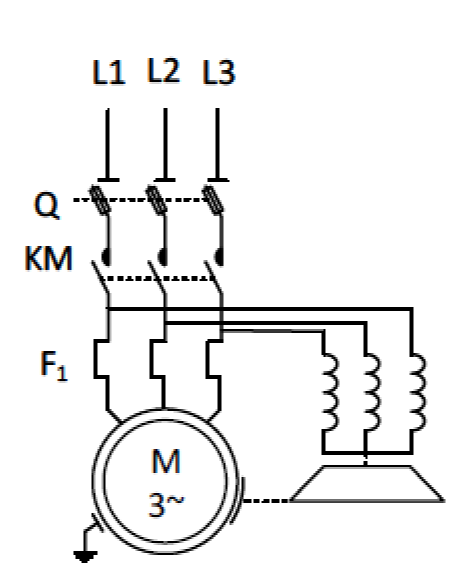
$$I_D = 4.8 \times I_N = 4.5 \times 1.7$$

$$I_D = 8.16A$$

حل النشاط19:

أ– تقرن لفائف المحرك **:اقران نجمي**

ب– رسم دارة استطاعة المحرك.



حل النشاط20:

. دارة الاستطاعة للمحرك M_2:
المحرك المناسب لإقلاع نجمي- مثلثي هو الذي يحمل الخصائص 380/660V- 50Hz لأن كل لف يتحمل 380V في الاقران المثلثي.

. حساب سرعة الدوران:

$$n_s = \frac{60\,f}{p} = \frac{60\,.50}{2} = 1500\text{tr/mn}$$

$$g = \frac{n_s - n}{n_s} \Rightarrow n = n_s(1-g)$$

تطبيق عددي: $n = 1500(1-0.04) = 1440\ \text{tr/mn}$

. حساب الضياع بمفعول جول في الدوار:

$$P_{jr} = g\,.P_{tr}$$

تطبيق عددي: $P_{jr} = 0.04 \times 3415 = 136.6W$

حل النشاط21:

. عدد خطوات المحرك Mpr:

$$Np/tr=mpK_1K_2$$

$$Np/tr = 4.1.1.1=4 \text{ pas/tr}$$

. الهيكل المادي الذي يجسد وظيفة التحكم في المحرك Mpr :

الدارة المندمجة SAA1027

- حالات المخارج :

- عند تطبيق التغذية : $Q_1Q_2Q_3Q_4= 0101$
- بعد النبضة الثانية : $Q_1Q_2Q_3Q_4= 1010$

حل النشاط22:

نوع القطبية للمحرك خ/خ : أحادي القطبيّة (K1=1).

نمط التبديل : يتم تغذية وشيعتين في كل نبضة اذن تبديل متناظر (K2=1)

- حساب عدد الخطوات : $N_{p/tr} = m.p.K1.K2$

$$N_{p/tr} = 4 \times 1 \times 1 \times 1 = 4 \quad p/tr$$

حل النشاط23:

- جدول تغذية الأطوار :

الوضعيات	الأطوار المغذية			
	L4	L3	L2	L1
1	0	0	1	1
2	0	1	1	0
3	1	1	0	0
4	1	0	0	1

- نوع المحرك : محرك خ/خ ذو مغناطيس دائم
- نوع التغذية: أحادي القطبية بمزدوجة أعظمية.
- عدد الخطوات في الدورة : $N_{p/t} = k_1 k_2 m.p$ $= 1. \times 1 \times 4 \times 1 = 4$
- الخطوة الزاوية : $\alpha = \frac{360^0}{N_{p/t}} = \frac{360}{4} = 90^0$
- دور المقاحل : توفير الاستطاعة الكافية لتشغيل المحرك
- دور الثنائيات : حماية المقاحل.